LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. Brandt u. Prof. Dr. C. Apstein

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BORGERT-BONN, PROF. DR. BROCH-OSLO, DR. VAN BREEMEN-CURAÇAO, PROF. DR. VON BUDDENBROCK-KIEL, PROF. DR. CARLGREN-LUND, PROF. DR. EHRENBAUM-HAMBURG, PROF. DR. GRAN-OSLO, DR. HAMBURGER-HEIDELBERG, PROF. DR. HARTLAUB-MÖLLN (†), DR. HOEK-HAARLEM (†), DR. KRAMP-KOPENHAGEN, PROF. DR. LAUTERBORN-FREIBURG I. BR., DR. LEMMERMANN-BREMEN (†), PROF. DR. LENZ-LÜBECK (†), PROF. DR. LOHMANN-HAMBURG, PROF. DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. NOLTE-KIEL, DR. PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG (†), DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, PROF. DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. REISINGER-KÖLN, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. SCHELLENBERG-BERLIN, PROF. DR. SCHRÖDER-KIEL, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG (†), DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG (ELBE), DR. TATTERSALL-MANCHESTER, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN (†), PROF. DR. VOSSELER-HAMBURG, PROF. DR. WILLE-OSLO (†), DR. WILLIAMSON-DOWNFIELD-DUNDEE UND PROF. DR. ZIMMER-BERLIN

Lieferung

I

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER

Umseitige Anzeige gefl. Beachtung empfohlen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

Ergebnisse

der in dem Atlantischen Ozean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen
Professor der Physiologie in Kiel.

Band I

A. **Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel,** nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. RM. 27,—

B. **Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 21,60

C. **Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel.** RM. 9,—

Band II

E. a) A. **Thaliaceen von M. Traustedt.** RM. 1,80
B. **Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 6,75
C. **Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 7,70

b) **Pyrosomen von Professor D. Seeliger.** RM. 10,80

c) **Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 27,—

F. a) **Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.** RM. 180,—

b) **Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.** RM. 5,40

c) **Heteropoden von demselben.** RM. 2,70

d) **Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.** RM. 30,—

e) **Acephalen von demselben.** RM. 5,40

f) **Brachiopoden von demselben.** RM. 1,80

G. a) α. **Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.**
β. **Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.**
Beide Arbeiten zusammen RM. 14,40. Einzeln nicht erhältlich.

b) **Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.** RM. 12,60

c) **Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen.** RM. 12,60

d) **Cladoceren und Cirripedien von demselben.** RM. 6,75

e) **Amphipoden, I. Teil von Prof. Dr. J. Vosseler.** RM. 20,—

f) **1 u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl und Maria Dahl. 1. Die Corycaeinen von Maria Dahl.** RM. 40,—

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

XI. Ctenophoren.

Von
Prof. Dr. E. Vanhöffen in Kiel.

Die Ctenophoren oder Rippenquallen sind aus zarter Gallerte aufgebaute kugelig, ellipsoidisch, cylindrisch, taschenförmig oder bandförmig gestaltete, einzeln lebende pelagische Coelenteren, denen Nesselorgane fehlen, deren Körper zweistrahlig ist, d. h. zwei Symmetrieebenen zeigt, und die durch die sogenannten Rippen, 8 meridionale Reihen schön irisirender Ruderplättchen (e, f) auffallen.*)

Die Ruderplättchen, durch Verschmelzung von langen Cilien nebeneinander liegender Zellen gebildet, ordnen sich in 4 Paare von Reihen, die mit dem aboralen Pol oder Scheitelpol (a) durch Flimmerstreifen verbunden sind und mehr oder weniger weit nach dem Mundpol (b) herablaufen. Ihre Thätigkeit wird durch einen Sinneskörper, Otolith oder Statolith (h), reguliert, der als weifses Krystallhäufchen zwischen zwei Wimperzonen, den Polfeldern, am aboralen Pol sichtbar ist und über einem Sinnespolster auf vier S-förmig gekrümmten Federn ruht. Unter dem Sinneskörper liegt der Trichter (i) der nach den Seiten die Stämme der den Rippen folgenden Meridionalgefäfse und die zu den Tentakeln führenden Tentakelgefäfse, ferner nach unten die Magengefäfse, nach oben zum Otolithen den Trichter entsendet und selbst durch eine verschliefsbare Öffnung zur Gastralhöhle herabführt. Trichter und Magen (k) erscheinen in verschiedenen Ebenen seitlich zusammengedrückt, so dafs man die eine Symmetrieebene, in die der längere Durchmesser des Trichters fällt, als Trichterebene, die andere als Magenebene oder Sagittalebene bezeichnet. In der Trichterebene liegen die beiden Tentakel (o), wenn solche überhaupt auftreten. Daher werden die der Trichterebene benachbarten Gefäfse oder Rippen subtentakulare Organe genannt im Gegensatz zu den der Magenebene anliegenden subventralen Organen. Die Tentakel können in eine Scheide zurückgezogen werden und sind mit besonderen Anhängen und Greif- oder Klebezellen zum Ergreifen der Beute ausgestattet. Der Mund ist entweder durch Zusammenlegen seiner Seitenränder oder durch ihn überragende Lappen verschliefsbar. Die Ctenophoren sind Zwitter. Die männlichen Geschlechtsprodukte werden auf der einen, die weiblichen auf der andren Seite in der Wandung jedes Rippengefäfses angelegt.

*) Buchstabenerklärung s. Fig. 12 u. 13.

Ueber die Larven sagt Chun, der beste Kenner der Ctenophoren; „Wer nur einigermafsen mit dem Bau und der postembryonalen Entwickelung der Ctenophoren vertraut ist, wird mir beipflichten, dafs es schon bei lebenden jüngeren Cydippiden sehr schwer fällt, einen genauen Entscheid über die Zugehörigkeit zu bestimmten Arten zu fällen. Die Lobaten und Cestiden rekapitulieren in ihrer Entwicklung die Form der Mertensien und junge Cydippiden können erst dann als zu bestimmten Arten gehörig erkannt werden, wenn ganze Serien von älteren Entwicklungsstadien vorliegen.“ Ich verzichte daher hier auf eine spezielle Charakterisierung der Larven.

Von nordischen Ctenophoren sind 9 Arten beschrieben, die ebensovielen Gattungen, 4 Ordnungen und 2 Familien angehören.

Ctenophora tentaculata. Mit Fangfäden versehene Ctenophoren.

Cydippidae. Meridional- und Magengefäfse endigen blind; Mundlappen und Aurikel fehlen, Tentakelscheide meist vorhanden.

Mertensia. Die subtentakularen Rippen sind länger als die subventralen und entspringen höher und weiter vom Sinnespol entfernt. Tentakelscheide vorhanden. Körper in der Magenebene komprimiert. Einzige Art:

1. M. ovum Fabricius. (Fig. 1—3.) Grofse und schöne Ctenophore mit stark comprimiertem Körper, so dafs derselbe vom Pol gesehen 3—4 mal so lang als breit erscheint. Grofse Exemplare erreichen eine Höhe von 55 mm

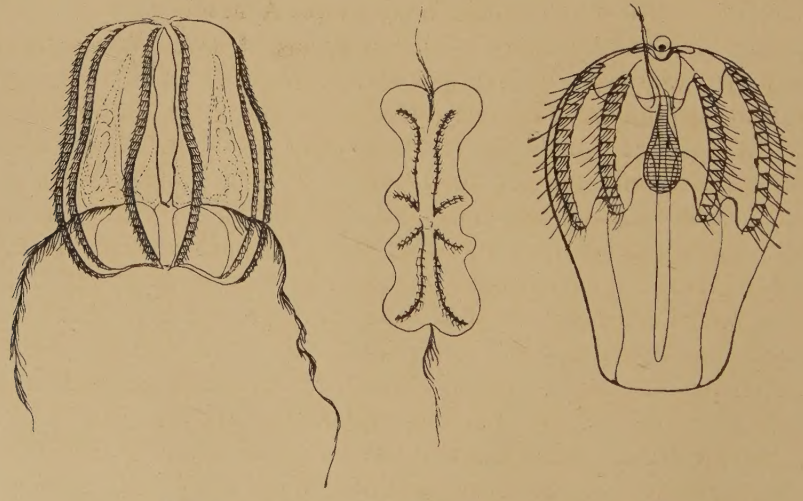


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. Erwachsene Mertensia von der breiten Seite gesehen. (Original von Grönland.)
Fig. 2. Mertensia vom aboralen Pol gesehen. — Fig. 3. Junge Mertensia (nach A. Agassiz.)

bei 45 mm Breite und 15 mm Dicke. Farbe blafsbläulich mit rot-violettem Magen, rot-violetten Meridionalgefäfsen, stark irisirenden Rippen und blutroten, gefiederten, meterlang nachschleppenden Fangfäden. Trichter, Tentakelscheide und Gewebe schimmern durch die Gallerte hindurch. Die Art ist rings um den Pol anzutreffen, da sie von Fabricius, Mörch, Levinsen und Vanhöffen an der grönländischen Küste, bei Jan Mayen von v. Marenzeller, bei

Spitzbergen von Skoresby, im Behringsmeer von Mertens und an der Ostküste Amerikas von Agassiz beobachtet wurde. Synonymie bei Chun.: Ctenophoren der Planktonexpedition 1898.

Pleurobrachia. Körper nicht komprimiert, kugelig oder eiförmig. Subtentakulare und subventrale Rippen sind gleich lang und entspringen in gleicher Entfernung vom Mundpol. Tentakelscheide vorhanden. Tentakel einfach gefiedert. Einzige Art.

2. P. pileus Fabricius. (Fig. 4—6.) Diese kleine, kugelige, höchstens bis zu 25 mm im Durchmesser heranwachsende Ctenophore zeichnet sich durch

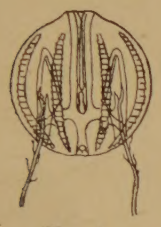


Fig. 4.

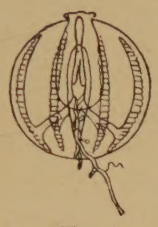


Fig. 5.

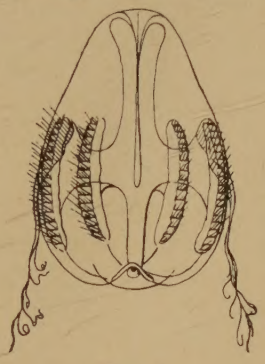


Fig. 6.

Fig. 4 und 5. Erwachsene Pleurobrachia (nach A. Agassiz).
Fig. 6. Junge Pleurobrachia (nach A. Agassiz).

wasserhelle, besonders durchsichtige Gallerte aus. Magenhöhle und Tentakel sind schwach rosenfarbig getönt bis farblos. Bisher nur im ganzen nördlichen atlantischen Ozean bis zu 81° n. Br. auch in der Nordsee und Ostsee, dagegen noch nicht im pacifischen Ozean beobachtet. Synonymie bei Chun. (l. c.)

Euplokamis. Körper nicht komprimiert, cylindrisch. Rippen gleich lang, vom oralen zum aboralen Pol reichend. Tentakelscheide vorhanden. Tentakel einfach gefiedert. Einzige Art:

3. E. cucumis Mertens (Fig. 7). Chun führt unter diesem Namen eine von Mertens im grofsen Ozean bei Unalaschka unter 54—65° n. Br. und 144 bis 146° w. L. beobachtete und als Beroë cucumis*) beschriebene und abgebildete Ctenophore an (die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton Stuttgart 1897.) Sie hat die Form eines achteckigen Cylinders, bei dem eine ebene Fläche mit einer gewölbten ab-

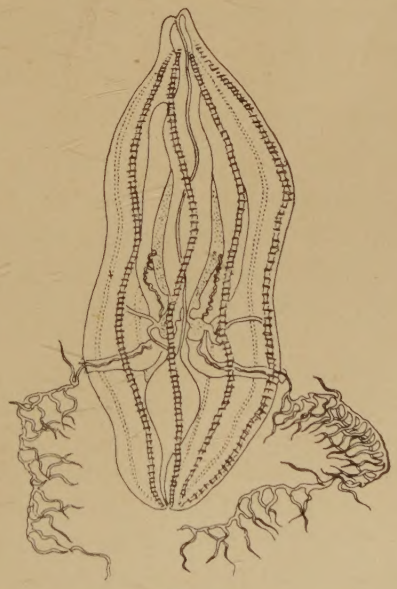


Fig. 7.
Euplokamis cucumis (nach Mertens).

*) Mémoires de l'Academie des Sciences de St. Petersbourg Math. Nat. Tome II S. 522.

wechselt. Gallerte vollkommen durchsichtig, ein wenig hellblau gefärbt, Tentakel farblos, Ruderplättchen der Rippen klein. Das Tier wurde seit seiner Beobachtung durch Mertens im Jahre 1832 nicht wiedergefunden. Nachuntersuchung erwünscht.

Dryodora A. Agassiz. Körper nicht komprimiert, eiförmig, die Rippen gleichlang in gleicher Entfernung vom Mundpol entspringend, erstrecken sich nur über die Hälfte oder $^2/_3$ des Körpers. Angeblich ohne Tentakelscheide. Tentakel einfach, nicht gefiedert. Einzige Art:

4. D. glandiformis Mertens. (Fig. 8 u. 9.) Der zarte eiförmige Körper erscheint von oben gesehen achtmal eingekerbt. Farbe sehr hell blau mit bräunlichen Rippenkanälen. Nur von Mertens in der Behringsstrafse, in der St. Lorenzbucht und Senjavinstrafse gefunden und 1833 als Beroë glandiformis beschrieben und abgebildet.*) Die Gattung Dryodora stellte L. Agassiz 1860 auf (Contributions to the Nat. Hist. of the U. St. of Amerika Vol. III.)

Fig. 8. Fig 9.
Fig. 8. und 9. Dryodora glandiformis (nach Mertens).

Lobatae. Meridionalgefäfse kommunizieren vermittelst der Magengefäfsschenkel und bilden auf den mehr oder minder entwickelten seitlichen Lappen arabeskenähnliche Windungen. An den Enden der subtentacularen Rippen befinden sich 4 mit Schwimmplättchen besetzte Aurikel, Tentakelscheide fehlt.

Lesueuria. Lappen und Lappenwindungen der Gefäfse rudimentär, Aurikel lang und bandförmig.

5. Lesueuria hyboptera A. Agassiz (Fig. 10) wurde an der Westküste N.-Amerikas in der Massachusetts Bay und bei Newport zwar nur südlich vom 50. Breitengrad, aber doch noch in der bis Cap Cod herabreichenden kalten Strömung gefunden. Es ist daher wahrscheinlich, dafs sie auch weiter nördlich anzutreffen ist. Aufserdem ist eine Lesueuria, die vielleicht mit der amerikanischen übereinstimmt, von Mc Intosh 1888 in der Bay von St. Andrews beobachtet worden. Sonst ist die Gattung nur noch im Mittelmeer bekannt. Die Art erreicht nach Agassiz eine Länge von 100 mm, ist sehr durchsichtig und phosphorescirt stark mit bläulichem Licht. Characteristisch sind die seitlich comprimirte Gestalt, so dafs der Umrifs von der breiten Seite

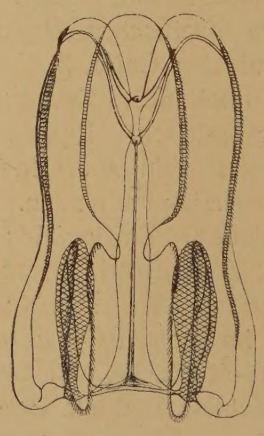


Fig. 10.
Lesueuria hyboptera (nach A. Agassiz).

*) l. c.

gesehen fast rechteckig ist, der kurze Trichter, die engen Canäle und besonders die langen Aurikel.

Bolina. Lappen gut entwickelt, Lappenwindungen der Gefäfse einfach, die radionalen Gefäfsstämme gehen direkt in die aboralen Enden der Meridionalgefäfse über. Aurikel kürzer als bei der vorigen Gattung. Einzige Art:

6. B. infundibulum Fabricius, (Fig. 11) schöne grofse bis 150 mm lange Ctenophore, die völlig durchsichtig ist, sodafs sie nur durch das Spiel ihrer Ruderblättchen auffällt. Bei grofsen Tieren erscheint kaffeebraune Farbe an den Mundlappen (Grönland) bei kleinen ein dunkler Strich in der Verlängerung der langen Rippen (Norwegen, Ostsee bei Kiel). Tastpapillen fehlen, Beutel ziemlich lang, doch kürzer als bei Lesueuria. B. infundibulum

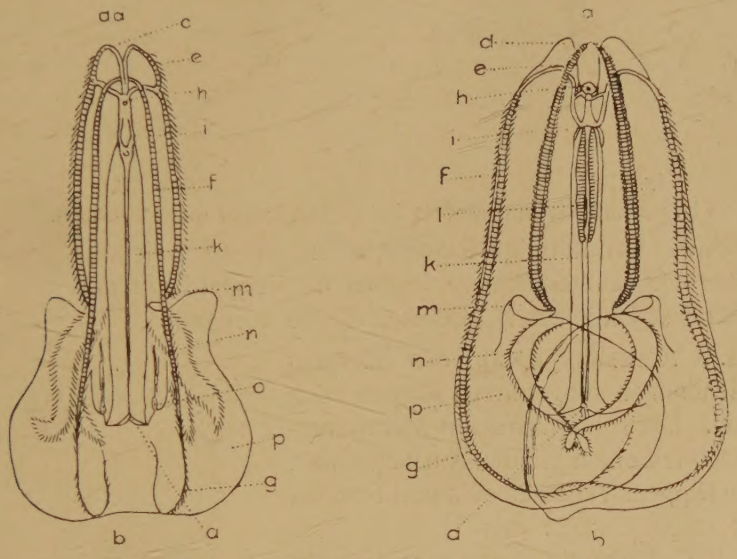


Fig. 11. Bolina infundibulum (nach Vogt und Young.)

hat circumpolare Verbreitung, da sie aus der Baffins Bay von Fabricius 1780 und Vanhöffen 1892, von Mertens bei Spitzbergen als Trächtener 1671 und von Mertens aus dem Behringsmeer als Bolina septentrionalis 1833 beschrieben wurde. Sie steigt weit an der Westküste Amerikas herab und wurde an der Norwegischen Küste von Sars 1835 und Vogt 1861, dann in der Nordsee von Hartlaub 1893, in der westlichen Ostsee von Möbius 1883, von Vanhöffen im Kieler Hafen 1894 gefunden.

Mnemiopsis. Lappen gut entwickelt, Aurikel lang. Tentakel rudimentär. Nach A. Agassiz ausgezeichnet durch den Bau des Tentakelapparats, der einen Zweig längs einer tiefen von einem Lappen geschätzten Furche zur Aurikelbasis entsendet.*) Nach Fewkes**) fehlt eine kritische Untersuchung nnd ein Vergleich der Genera Bolina und Mnemiopsis. Einzige Art:

*) Illustrated Catalodue of the Museum of Comp. Zool. N. II. North American Acalephae Cambridge 1865.

**) Bull. Mus. Comp. Zool. vol VIII N. 8 Stadies of the Jelly—Fishes of Narragansett Bay Cambridge 1881.

7 M. Leidyi A. Agassiz. (Fig. 12 u. 13.) Sehr grofse, stark phosphorescirende bis 200 mm wachsende Ctenophore. Bisher nur an der Ostküste Amerikas noch im Gebiet der kalten Strömung gefunden. Im Sommer und zu Anfang des Herbstes in grofsen Scharen bei Newport, Narragansett Bay.

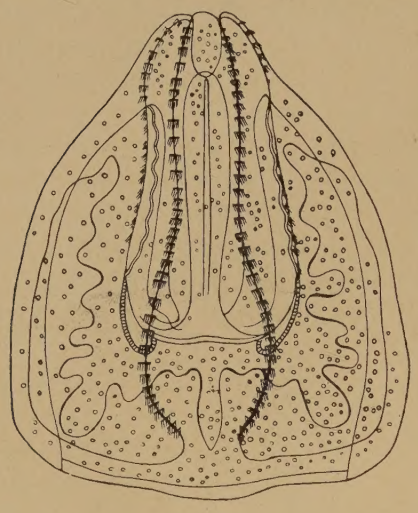


Fig. 12.

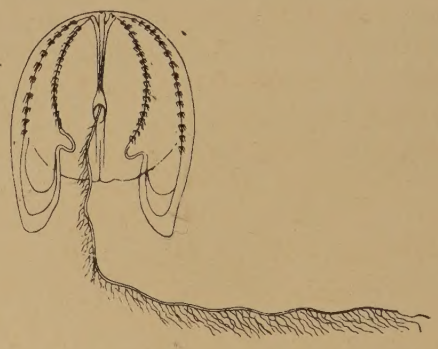


Fig. 13.

Fig. 12 und 13. Mnemiopsis Leidyi (13 Larve) (nach Fewkes).

Cestidae. Bandförmige Rippenquallen, in der Trichterebene comprimirt, subtentakulare Rippen im Vergleich zu den subventralen fast rudimentär, Tentakelscheide vorhanden.

Cestus. Aboraler Rand des Körpers zwischen den langen subventralen Rippen hoch aufgewulstet. Die subtentakularen Meridionalgefäfse entsenden einen blinden Ausläufer nach den kleinen Rippen. Tentakelbasis und Scheide sehr lang. Einzige Art:

8 C. Veneris. Lesueur. (Fig. 14 u. 15.) Vollkommen durchsichtig, mit zart violett schimmernden, bandförmigem Körper, der eine Höhe bis zu 8 cm, eine Länge bis zu 1,5 m erreichen kann. Wenn es sich wohl auch kaum bestätigen dürfte, dafs diese Art im weifsen Meere bei den Solowetzki'schen

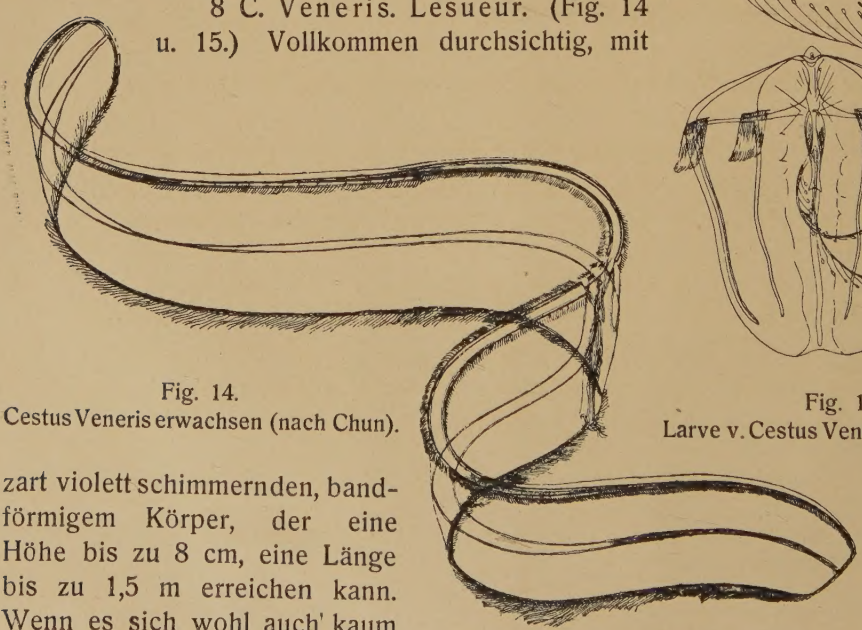


Fig. 14.
Cestus Veneris erwachsen (nach Chun).

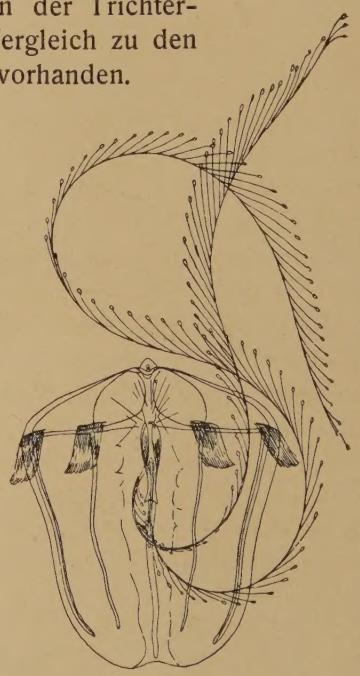


Fig. 15.
Larve v. Cestus Veneris (nach Chun).

Inseln vorkommt wie N. Wagner*) behauptet, so ist es immerhin möglich, dafs dieselbe im Atlantischen Ocean durch den Golfstrom über den 50. Breitengrad hinaus nach Norden geführt werden kann.

Ctenophora nuda. Ohne Fangfäden.

Beroidae. Cylindrische bis eiförmige Rippenquallen, in der Trichterebene etwas abgeplattet. Die Meridionalgefäfse treten mit den Magengefäfsschenkeln am Mundrand in Communication und bilden durch allseitige Prolificationen ein die Gallerte durchsetzendes Maschenwerk. Einzige Gattung: **Beroë.** Einzige Art:

9. Beroë cucumis Fabricius. (Fig. 16 u. 17.) Der sackförmige cylindrische Körper erreicht eine Länge bis zu 16 cm. Die Art ist circumpolar verbreitet, da die ostamerikanische Idya roseola L. Ag. und die pacifische Idya cyathina A. Ag. als identisch mit ihr betrachtet werden müssen. Sie wurde etwas variirend im pacifischen Ocean von A. Agassiz, bei Spitzbergen von Kükenthat und Walter, an der norwegischen Küste von Sars, in der Davisstrafse bereits von Fabricius gefunden. Auch in der Nordsee und westlichen Ostsee ist sie häufig anzutreffen. Im Mittelmeer wird sie durch eine nahestehende Art B. ovata ersetzt, die sich nach Chun**) von Beroë cucumis dadurch unterscheidet, dafs bei ihr ein Teil der Gefäfsprolificationen nicht nur unter sich, sondern auch mit dem Magengefäfs Verbindungen eingehen, während bei B. cucumis die auf die Magenwand übertretenden Prolificationen der Meridionalgefäfse blind endigen, ohne ein anastomisirendes Netzwerk von Gefäfsmaschen zu bilden, welches mit dem Magengefäfs communicirt.

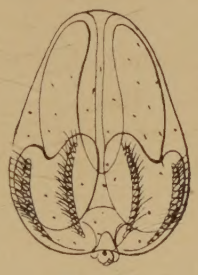


Fig. 17.

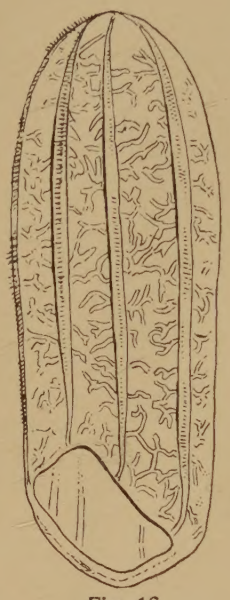


Fig. 16.

Fig. 16. Erwachsene Beroë (nach Chun).
Fig. 17. Junge Beroë (nach A. Agassiz).

Hartlaub***) unterscheidet noch eine kleinere Beroë der Nordsee „die viel gemeiner und fast das ganze Jahr über bei Helgoland vertretene kleine Beroë von etwa 1 cm Höhe, die von Wagener und anderen Forschern des öfteren beobachtet wurde."

*) Die Wirbellosen des weifsen Meeres I. Bd. 1885 p. 54.

**) Chun, die Ctenophoren der Plankton-Expedition S. 27.

***) Die Coelenteraten Helgolands. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge, I. Band, Heft 1 1894.

XX. Schizophyceen.

Von
Professor Dr. N. Wille in Christiania.

Schizophyceen sind ein- oder mehrzellige Algen mit blaugrünem, olivengrünem, gelbgrünem, bläulichem oder bräunlichem Zelleninhalt, umgeben von farblosen, bräunlichen oder rötlichen Membranen. Den Zellen fehlen die Zellkerne. Vermehrung durch Teilung und Akineten. Geschlechtliche Fortpflanzung und cilientragende Schwärmzellen fehlen.

Die Form der Zellen bei den Schizophyceen (den blaugrünen Algen) ist meistens bei den einzelligen rundlich, oval oder birnenförmig; bei den fadenförmigen, mehrzelligen cylindrisch und dann oft so kurz, daß die Zellen in ihrer Form Münzen gleichen, welche in die hohe Kante gestellt sind. Differenzierter Kern fehlt; aber im Innern der Zelle hat das Protoplasma eine andere Konsistenz (Centralkörper) und enthält verschiedene körnige Reservestoffe, zeitweise Krystalle; in dem periferen Protoplasma ist der Farbstoff diffus verteilt und bildet nach der Form der Zelle einen cylindrischen, tonnenförmigen oder hohlkugelförmigen aber nicht scharf differenzierten Chromatophor*). Stärkekörner fehlen, aber in den Zellen können stark lichtbrechende Körner (oft färbbar mit Hämatoxylin) von unbekannter Zusammensetzung auftreten.

Der Farbstoff (Phycochrom) besteht teils aus alkohollöslichem Chlorophyl und teils aus dem nach dem Tode der Zelle im Wasser löslichen Phycocyan, welches in verschieden gefärbten, bläulichen oder gelblichen Modifikationen auftritt; bisweilen tritt auch Erythrophyl auf.

Die Zellwand. Die eigentliche Zellwand ist farblos, oft dünn und besteht nicht aus Cellulose; oft sind die Zellen des weiteren umgeben von mehr oder minder dicken Scheiden oder Schleimhüllen, welche gefärbt sein können.

Vacuolen. Von diesen finden sich zwei Arten, nämlich teils allgemeine Zellsaftvacuolen, deren Vorkommen scheinbar ein zufälliges ist, indem sie bald einzeln oder zu mehreren in einer Zelle auftreten können, teils Gasvacuolen (nachgewiesen von *H. Klebahn*), welche besonders bei den

*) Blaugrün gefärbte (bisweilen rote) Algen, welche Zellkerne haben und scharf differenzierte Chromatophoren als: Chroothece *Hansg.*, Asterocystis *Gobi*, Cyanoderma *Weber v. Bosse*, Glaucocystis *Itzigsohn*, Gloeochaete *Lagerheim*, Phragmonema *Zopf* und Porphyridium *Nägl.* gehören nicht zu den Schizophyceen, sondern müssen eine eigene (Gruppe) Abteilung (Glaucophyceae *Bohlin*) bilden, welche sich als niedrige Formen an die Gruppe Bangiales anschließen.

Planktonformen gefunden werden. Gasvacuolen treten gewöhnlich mehrere in einer Zelle auf und haben unter dem Mikroskop auf Grund der Lichtbrechung ein rötliches Aussehen, während die Zellsaftvacuolen sich leicht von ihnen unterscheiden durch ihr mehr klares, weißliches Aussehen,

Bewegungen. Außer den passiven Bewegungen, welche hervorgerufen werden durch die Gasvacuolen und äußere Kräfte, als Wind und Strom, haben einzelne fadenförmige Schizophyceen auch aktive Bewegungen, indem die Fäden unter Drehung ihrer Längsaxe sich vor- oder rückwärts bewegen können in einer Schleim- oder Gallertscheide.

Die Zellteilung, welche vor sich gehen kann in 1, 2 oder 3 Richtungen des Raumes, geschieht succedan, indem innen an der Wand eine Ringleiste anwächst und die Zelle in zwei gleich große Teile teilt. Nach der Teilung kann die neue Querwand spalten, wodurch die Tochterzellen von einander losgelöst werden; aber wenn die durch die Teilung entstehenden Wände entweder nicht ganz gespalten werden, oder nur verschleimen, können verschiedene Arten mehrzelliger Individuen (Kolonien) gebildet werden, z. B. unverzweigte und verzweigte Fäden.

Heterocysten werden einige eigentümliche Zellen genannt bei gewissen fadenförmigen Familien: Nostocaceen, Rivulariaceen, Scytonemaceen und Sirosiphonaceen; diese sind meistens größer als die vegetativen Zellen, haben sparsames, wandständiges Protoplasma und eine große wasserhaltige Vacuole. Die Wand ist verdickt, oft gefärbt und in der Längsrichtung des Fadens auf jeder Seite mit einer warzenförmigen Verdickung auf der Innenseite. Die Heterocysten können sich nicht teilen und ihre Funktion ist unbekannt.

Vermehrung. Geschlechtliche Fortpflanzung fehlt; aber es findet sich verschiedenartige, vegetative Vermehrung. In ihrer einfachsten Form geht diese durch Teilung vor sich und mehr oder weniger schneller Abtrennung der Tochterzellen. Bei den einzelligen Arten, welche von Schleim umgebene Kolonien bilden, kann die Vermehrung der Kolonien dadurch stattfinden, daß der Schleim aufgelöst wird und einzelne Zellen oder Zellkolonien freigemacht werden, welche so die Grundlage zu neuen Kolonien geben können. Bei einzelnen, so bei der Fam. Chamaesiphonaceae, machen sich einzellige Sporen (Conidien) frei, welche gebildet werden von besonderen, in der Regel vergrösserten, Sporangien (Conidangien), worin bei der Teilung 4 bis viele Vermehrungssporen entstehen, welche die Freiheit erlangen durch eine Oeffnung in der Wand des Sporangiums. Diese Sporen sind einzellig, unbeweglich und werden nur passiv durch das Wasser fortgeführt.

Bei den fadenförmigen Schizophyceen bilden sich in der Regel als Vermehrungsorgane sogenannte Hormogonien, welche aus einem kürzeren oder längeren mehrzelligen Faden bestehen, welcher auf einfachste Weise dadurch gebildet werden kann, daß der Mutterfaden, direkt in Hormogonien (Oscillatoriaceae) zerlegt wird; aber die Differenzierung ist doch bei einzelnen (z. B. Sirosiphon) so weit gegangen, daß sie nur von besonderen Zweigen gebildet werden. Die Anzahl der Zellen und die übrigen Verhält-

nisse der Hormogonien sind ziemlich stark wechselnd; sie können sich eine kürzere Zeit bewegen und wachsen darauf zu normalen Individuen aus.

Ruhezellen finden sich bei einzelnen Gattungen und Arten innerhalb der verschiedensten Familien. Dieselben sind immer „Akineten", welche direkt entstehen aus den vegetativen Zellen, dadurch daß diese auswachsen, sich mit Reservestoffen füllen und die Zellwand verdicken, welch letztere oft gefärbt und mit Skulptur versehen wird; bisweilen kann eine der Schichten der Wand aus der Scheide gebildet sein. Die Akineten sind sehr widerstandsfähig gegen schädliche äußere Einflüsse und bei der Keimung teilt sich die Zelle durch Querwände, wächst heraus durch eine Oeffnung in der Wand der Akineten und bildet entweder direkt ein vegetatives Individuum oder bildet erst Hormogonien.

Das Vorkommen der Schizophyceen ist sehr verschiedenartig. Die meisten leben in süßem Wasser, auf feuchter Erde, oder zwischen Moosen, auf der Rinde von Bäumen oder auf feuchten Mauern; einzelne kommen auch in warmen Quellen vor, aber verhältnismäßig selten im Salzwasser, wo die meisten auf feuchten Uferflächen, Holzpfählen wachsen oder an Felsen und Steinen befestigt sind. Ganz vereinzelte führen eine epi- oder endophytische, epi- oder endozoische Lebensweise.

Nur wenige Arten sind echte Salzwasserplanktonformen in dem Sinne, daß sie den größten Teil ihres Lebens schwimmend zubringen auf der Oberfläche des Wassers. Auch diese haben wahrscheinlicher Weise Perioden, in denen sie auf tiefere Lagen herabsinken, oder auch in seichterem Wasser zu Boden sinken. Recht oft rekrutieren sich die im Meere vorkommenden Planktonschizophyceen aus Formen, welche unter normalen Verhältnissen auf dem Boden leben, aber bei zufälligen Umständen losgerissen und durch Gasblasen, welche von ihren Schleimmassen festgehalten werden, emporgehoben werden zur Oberfläche. Im Brackwasser findet man auch häufig, daß Süßwasserplankton, welches durch Flüsse in kleinere oder grössere Brackwasserbassains (z. B. Stettinerhaff, Ostsee) hinausgeführt wird, in diesem nach kürzerer oder längerer Zeit zu leben und sich zu vermehren vermag.

Verbreitung. Die Forderung der Schizophyceen an die Lebensbedingungen sind sehr verschieden. Manche sind in dieser Beziehung sehr wenig anspruchsvoll und haben eine große Verbreitung. Andere haben sich spezialisiert für bestimmte Lebensbedingungen und haben eine sehr beschränkte Verbreitung.

Die echten Planktonschizophyceen des Meeres sind besonders beheimatet in den warmen Meeren zu beiden Seiten des Aequators. Je weiter nach dem Norden oder Süden man nach den Wendekreisen kommt, desto weniger Arten findet man, und in den rein arktischen oder anarktischen Meeren dürfte kaum eine einzige dort beheimatete echte Planktonschizophycee gefunden werden.

Systematische Übersicht über die Planktonschizophyceen, besonders die nordischen.

I. Ord. **Coccooneae** (*Thuret*) *Kirchner*

Die Individuen entweder bestehend aus einzelnen freien Zellen oder mehreren durch Schleim lose zu Kolonien verbundenen, sehr selten zu Fäden vereinigten Zellen. Vermehrung durch Teilung und (bei Chamaesiphonaceae) Bildung von einzelligen Conidien. Akineten können vorkommen.

Fam. **Chroococcaceae** *Nägeli* (1849)

Gattungen einzel. Algen S. 49.

Einzellige mikroskopisch kleine, unbewegliche, blaugrüne Algen mit rundlichen oder ovalen Zellen, welche sich in 1—3 Richtungen des Raumes teilen, welche verschieden geformte Kolonien, aber niemals Fäden bilden können. Sie sind oft umgeben von Gallertmassen. Vermehrung durch vegetative Teilungen. Ruhezellen finden sich bei einigen Süßwasserformen (noch nicht nachgewiesen bei Planktonformen).

Übersicht über die Plankton-Gattungen des Meeres.

A. Zellen einzeln lebend oder zu wenigen aneinander hängend, bisweilen von einer unregelmäßigen Gallerthülle umgeben. I. Chroococcus.

B. Zellen durch ausgeschiedene Gallerte zu Kolonien von verschiedener Gestalt.

a. Kolonien kugelig oder unregelmäßig abgerundet.

α. Zellen kugelig oder ellipsoidisch.

I. Die Zellen traubenförmig vereinigt in rundliche, solide Gallertmassen. II. Polycystis.

II. Die Zellen unregelmäßig verteilt in hohlkugelförmigen Schleimmassen, welche zuletzt netzförmig zerrissen werden. III. Clathrocystis.

β. Zellen wenigstens zum Teil keilförmig. IV. Gomphosphaeria.

b. Kolonien tafelförmig. V. Merismopedia.

I. **Chroococcus** *Nägeli* (1849)

Gattungen einz. Algen. S. 44.

Gattungsbeschreibung. Zellen kugelig oder etwas eckig, einzeln lebend oder zu wenigzelligen Familien verbunden, mit blaugrünem, violettem, bräunlichem oder gelbem Inhalte. Zellteilungen nach allen Richtungen.

1. Ch. limneticus *Lemmermann* (1898)

Beiträge zu Kenntnis der Planktonalgen II, Sep. S. 5; Phytoplankton sächsischer Teiche, Taf. I, Fig. 22, 23.

Artbeschreibung. Zellen zu mehreren in einem freischwimmenden Gallertlager, blaugrün, mit deutlichen hyalinen Gallerthüllen, vor der Teilung rundlich, nach derselben halbkugelig 8—12 μ groß.

Verbreitung. Die Alge ist eine Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt wird; z. Beisp. Greifswalder Bodden.

II. **Polycystis** *Kützing* (1845)

Tab. Phycol. Vol. I. S. 7.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche einen grüngefärbten Inhalt und Gasvacuolen haben, sind kugelförmig oder fast kugelförmig, öfter durch gegenseitigen Druck kantig, und sind zu kleinen soliden, traubenförmigen Kolonien vereinigt innerhalb einer farblosen, rundlichen, oft ein wenig zerrissenen Gallerthülle. Zellteilung in drei Richtungen des Raumes. Die Kolonien vermehren sich dadurch, daß durch teilweise Auflösung der Gallertmasse mehrere Töchterkolonien entstehen.

1. Polycystis ichthyoblabe (Kütz.) Rabenhorst (1865) Fig. 1.

Rabenhorst, Flora Eur. Alg. II. S. 53., Microcystis ichthyoblabe *Kützing*, Tab. Phycol. Vol. 1. S. 7. Tab. 8. *Rabenhorst,* Algae exsic. No. 210. Polycystis elabens (Bréb.) Kütz. var. β ichthyoblabe (Kütz). *Hansgirg*, Prodr. Algenfl. Böhmen Bd. I. 2, S. 145.

Fig. 1. Polycystis ichthyoblabe *(Kütz.) Rabh.* (Nach *Kützing.* Vergr. $\frac{300}{1}$).

Artbeschreibung. Die Zellen sind rundlich, 2—4 μ im Diameter, mit blaß blaugrünem Inhalt, dicht zusammengedrängt in wenige schleimige, fast kugelförmige Kolonien, welche 60—100 μ im Durchmesser sind.

Verbreitung. Diese Alge kommt nicht so selten im Süßwasser in Deutschland vor und wird von den Flüssen in Brackwasserbassins geführt, wo sie längere Zeit vegetieren kann; so im Stettiner-Haff (nach Hensen 1887—89). Sie ist eine ausgeprägte Küstenform.

2 P. sp.

Im Kaspischen Meer beheimatet nennt *Ostenfeld* (Phytoplankton vom Kaspischen Meer S. 138) eine nicht näher bestimmte Planktonart dieser Gattung angehörig.

3. P. incerta *Lemmermann* (1899) Phytoplankton sächsisch. Teiche, S. 37; Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen XIII, Taf. IV, Fig. 8.

Artbeschreibung. Lager rundlich, Zellen blaß-blaugrün, rundlich, ohne Gasvacuolen, circa 1—1,5 μ dick.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann z. B. Greifswalder Bodden.

4. P. viridis *A. Braun* (1862) in *Rabenhorst*, Algae, exsic. No. 1415.

Artbeschreibung. Zellen matt grasgrün von 5,6—6 μ Durchmesser, besitzen einen deutlich körnigpunktierten Inhalt und vermehren sich durch abwechselnde Zweiteilungen nach drei Richtungen, weshalb sie mehr oder weniger deutlich der Quadrat- oder Würfelform genähert erscheinen. Die Kolonien haben 32,5—45,5 μ Durchmesser und sind durch eine deutlich begrenzte Gallerte verbunden und oft hängen wieder mehrere solcher Gruppen zusammen.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann z. Beisp. Greifswalder Bodden.

III. **Clathrocystis** *Henfrey* (1856)

Notes on some Freshwater Confervoid Algae S. 53.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche kugelförmig oder fast kugelförmig sind, haben einen blaugrünen oder gelbgrünen Inhalt und Gasvacuolen. Die Zellen sind vereinigt zu hohlkugelförmigen Kolonien, deren Wände aus in vielen Schichten unregelmäßig angeordneten Zellen bestehen, welche von einer gemeinsamen Gallertmasse umgeben sind, welche später netzförmig durchbrochen wird und in viele Töchterkolonien geteilt werden kann, welche sich auswachsen in derselben Weise. Die Zellteilungen gehen vor sich in allen Richtungen des Raumes. Besondere Ruhestadien sind nicht bekannnt.

1. Clathrocystis aeruginosa *(Kütz.) Henfrey* (1856) Fig. 2.

Notes on some Freshwater Convervoid Algae S. 53.

Tab. 4. Fig. 28—36. Microhaloa aeruginosa *Kützing*, Beitrag z. Kennt. über Entsteh. niedr. veget. Organismen. S. 371. Tab. 8. Fig. 23. Microcystis aeruginosa *Kützing*, Tab. Phycol. Vol. 1. S. 7. Tab. 8. Polycystis aeruginosa *Kütz.* Species Algarum S. 210; *Rabenhorst*, Algae exsic. N. 209 u. 1174; *Wittrock* und *Nordstedt* Algae exsic. N. 296, 524, 795.

Fig. 2. Clathrocystis aeruginosa *(Kütz.) Henfr.* 1 einzelne Zellen 2 die Gallerthülle einer Familie sichtbar gemacht. (Nach *O. Kirchner*, Vergr. $1 = \frac{575}{1}$, die übrigen Abbild. $\frac{30}{1}$).

Artbeschreibung. Die Zellen sind rundlich, im Diameter 3—4 μ (selten bei forma major *Wittrock* 5—6,5 μ) der Zelleninhalt im Anfange klar blaugrün, später gelbgrün.

Verbreitung. Dieselbe ist nicht selten zwischen anderen Algen und als Wasserblüte in den meisten europäischen Ländern, in Nordamerika und Australien. Dieselbe treibt oft mit den Flüssen hinaus in Brackwasserbassins, z. B. an vielen Orten der Ostsee, so bei den Inseln in der Umgebung von Stockholm, wo sie längere Zeit leben kann und teilweise als ständiger Bewohner angesehen wird. Sie ist also eine ausgeprägte Küstenform. Bei der Verwesung dieser, wie auch der Polycystis-Arten entsteht ein abscheulicher Gestank.

IV. **Gomphosphaeria** *Kützing* (1836)

Algae exsic. Dec. XVI, No. 151.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche einen blaugrünen, olivengrünen, orangegelben oder fleischfarbigen Inhalt besitzen, sind durch farblose Gallerte zu mikroskopisch kleinen, soliden, kugligen oder nierenförmigen Kolonien vereinigt. Die inneren Zellen sind kugelig, die peripheren ei- bis keilförmig (während der Teilung herzförmig) mit nach innen gerichteter Spitze. Vermehrung durch Zweiteilung der Zellen, welche an dichotomisch nach auswärts sich teilenden, kurzen Gallertstielen festsitzen und sich bei einer Teilung der ganzen Familie gruppenweise von diesen ablösen.

1. G. lacustris *Chodat* (1898) Etudes de Biologie lacustre, S. 180.

Artbeschreibung. Kolonien gewöhnlich nierenförmig, mit dem größten Diam. 30 μ. Zellen nur an der Peripherie angeordnet, hell-rosenrot gefärbt.

Form. compacta *Lemmermann*, Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 341. Eine Varietät mit dicht gedrängten Zellen.

Verbreitung: Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

V. **Merismopedia** *Meyen* (1839)

Jahresbericht 1838, S. 67.

Gattungsbeschreibung. Zellen, welche einen blaugrünen, gelblichen oder violetten Inhalt besitzen, kugelig (während der Teilung ellipsoidisch) und durch die in Gallerte aufgelösten Membranen zu einschichtigen, tafelförmigen, viereckigen oder unregelmäßigen Kolonien verbunden und meistens in regelmäßigen Längs- und Querreihen angeordnet. Zellteilungen nur in 2 aufeinander senkrechten Richtungen. Besondere Ruhestadien sind nicht bekannt.

1. M. glauca *(Ehrb.) Nägeli* (1849)

Gattungen einzell. Algen, S. 55, Taf. I, D, Fig. 1; *Kützing*, Tabulae Phycol. Vol. V, Taf. 38; *Rabenhorst*, Algae exsic. No. 1445; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsic. No. 300.

Artbeschreibung. Die Gallerte des Täfelchens ist deutlich begrenzt, meist mit sanft buchtigem oder leicht gekerbtem Rande. Die Zellen kugelig oder ellipsoidisch, 3—6 μ breit, ziemlich genähert, mit blaßblau oder olivengrünem Inhalte, zu 4 bis 64 selten mehrere in viereckigen, oft nur 45 μ breiten Familien vereinigt.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

2. M. tenuissimum *Lemmermann* (1898)

Beitr. z. Kennt. d. Planktonalgen II, Sep. S. 6; Phytoplankton sächsischer Teiche, S. 37, Taf. I, Fig. 21.

Artbeschreibung. Zellen rundlich, sehr dicht gedrängt, blaß-blaugrün, zu 16 in rechteckigen, freischwimmenden Kolonien vereinigt. Größe der Zellen 1,3—2 μ.

Verbreitung. Die Alge ist eine Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

2. Ordnung. **Hormogoneae** *Thuret* (1875)

Essai de classif. des Nostochinees, S. 6.

Die Zellen entweder einzeln, lang, fadenförmig, oder vereinigt zu unverzweigten oder verzweigten Zellfäden. Vermehrung durch Querteilung oder mehrzellige bewegliche Hormogonien. Die Ruhezellen sind Akineten.

Subordo. **Homocysteae** *Bornet* et *Flahault* (1886)

Revision des Nostocacées I. S. 325.

Den Fäden fehlen die Heterocysten, Ruheakineten und die haarförmig ausgezogenen Spitzen.

Fam. **Oscillatoriaceae** *Stitzenberger* (1860)

in *L. Rabenhorst's* Algen Sachsens. S. 19.

Die unverzweigten Fäden bestehen entweder aus einer einzelnen langen fadenförmigen Zelle oder aus vielen kurzen, cylindrischen Zellen, welche gleichartig sind mit Ausnahme der gewölbten Endzelle. Die Fäden sind im allgemeinen umgeben von Schleim und haben oft besondere Scheiden; mehrere Fäden können vereinigt sein in bestimmt begrenzten, verzweigten oder unverzweigten Gallerthüllen, welche büschel- oder rasenförmige Individuen bilden. Die Fäden wachsen während der Querteilung der Zellen und vermehren sich durch Hormogonien. Ruhezellen fehlen.

Uebersicht über die Plankton-Gattungen des Meeres.

A. Die Fäden einzellig — I. Spirulina.

B. Die Fäden mehrzellig

a. Die Fäden umgeben von dicken und festen Scheiden. II. Lyngbya.

b. Die Fäden ohne oder mit dünnen schleimigen Scheiden.

α. Die Fäden ohne deutlich abgegrenzte Gallerthülle.

I. Die Fäden einzeln oder ordnungslos in einer unbegrenzten Gallertmasse.

1. Die Fäden mit dünnen, verschleimenden Scheiden, zusammengeheftet in einem hautartigen Überzug. III. Phormidium.

2. Die Fäden scheidenlos, vereinzelte oder viele in einer gemeinsamen unbegrenzten Schleimmasse. IV. Oscillatoria.

II. Die Faden vereinigt zu deutlich begrenzten Büscheln. V. Trichodesmium.

β. Die Fäden umgeben von einer deutlichen, begrenzten, Gallerthülle.

I. Mehrere Fäden innerhalb derselben Gallerthülle.

1. Die Fäden parallel. VI. Pelagothrix.

2. Die Fäden radiirend. VII. Haliarachne.

II. Ein einzelner Faden innerhalb der Gallerthülle. VIII. Katagnymene.

I. **Spirulina** *Turpin* (1827)

Diction. d'histoire naturelle de *Levrault,* T. 50, S. 309. Pl. Oscillariées, Fig. 3. Inclus. Glaucospira *Lagerheim.*

Der Faden, welchem die Scheide fehlt, besteht aus einer langen, cylindrischen, spiralförmig gedrehten Zelle, welche sich lebhaft bewegt.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Der Durchmesser der Schraube 2,5—4 μ, die Achse mehr oder weniger gebogen. 1. S. major.

B. Der Durchmesser der Schraube 5 μ. Die Achse gerade. — 2. S. Nordstedtii.

1. S. major *Kützing* (1843) Fig. 3.

Phycologia generalis, S. 183; *Gomont*, Monographie des Oscillariées, S. 271, Pl. VII, Fig. 29; Spirulina oscillarioides *Kützing*, Tab. Phycol. I. S. 26. Tab. 37, Fig. VIII; *Hauck* et *Richter*, Phycotheca universalis No. 38; Spirulina solitaris *Röse* in *Rabenhorst*, Algae exsiccatae N. 250.

Fig. 3. Spirulina major *Kützing*. (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{530}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden schwach blaugrün, einzeln zwischen andern Algen oder ein stark blaugrünes Lager bildend. Die Dicke der Fäden 1,2—1,7 μ; der Abstand der Schraubenwindungen 2,7—5 μ und der Durchmesser 2,5—4 μ. Die Achse der Schraube mehr oder weniger gebogen.

Verbreitung. Dieselbe wächst sowohl in süßem wie Brack-Wasser und warmen Quellen in England, Dänemark, Deutschland und Frankreich. Kommt gewöhnlich als ein loser Überzug am Grunde vor, kann aber zeitweilig als Plankton an der Oberfläche vorkommen. Ist Küstenform.

2. S. Nordstedtii *Gomont* (1893.)

Monographie des Oscillariées, S. 272; Spirulina tenuissina *Nordstedt* in *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae N. 395.

Artbeschreibung. Die Fäden schwach blaugrün, einzeln zwischen andern Algen oder ein olivengrünes Lager bildend. Die Breite der Fäden 2 μ; der Durchmesser der Schraubenwindungen 5 μ und mit einem Abstand von 5 μ. Die Achse der Schrauben gerade.

Verbreitung sowohl in süßem wie Brack-Wasser in Schweden, Dänemark und Frankreich, einen losen Überzug auf dem Grunde bildend; kann aber auch auf der Oberfläche als Plankton vorkommen (z. B. in der Ostsee). Ist Küstenform.

II. **Lyngbya** *C. Agardh* (1824.)

Systema Algarum S. XXV, N. 37.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche vielzellig, unverzweigt oder selten schwach verzweigt sind, sind von dicken, festen, oft geschichteten, farblosen oder gelblichen Scheiden umgeben; sie sind vereinigt zu Polstern, Rasen oder Flocken. Die Fäden haben eine gerade Spitze und sind gegen die Spitze wenig oder nicht schmäler werdend.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die voll entwickelten Scheiden sind schmutzig gelb. 1. L. aestuarii.

B. Die Scheiden stets farblos. 2. L. majuscula.

1. L. aestuarii *Liebmann* (1841.) Fig. 4.

Bemärkninger og Tilläg til den danske Algeflora, S. 492; *Areschoug*, Algae scandinavicae exsiccatae N. 241; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae N. 283, 284, 1163, 1164, 1165; *Hauck* et *Richter*, Phycotheka univer-

salis N. 31; *Bornet et Thuret*, Notes algologiques II, S. 132, Pl. XXXII; *Gomont*, Monographie des Oscillariées S. 147, Pl. III, Fig. 1,2.

Artbeschreibung. Die Fäden 8—24 (in der Regel 10—16) μ breit, lang, biegsam, oft verschlungen, zeitweilig mit kurzen Pseudo-Verzweigungen, nicht eingeschnürt bei den deutlichen Querwänden. Die Zellen sind 3—6 mal so breit als lang, und haben einen blau- oder olivengrünen

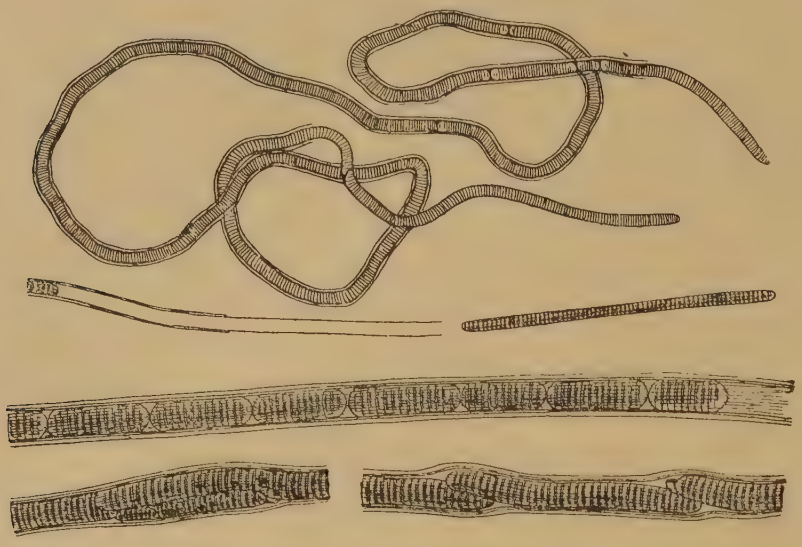


Fig. 4. Lyngbya aestuarii *Liebm.* (Nach *E. Bornet* und *G. Thuret.* Vergr. $\frac{1}{73}$ und $\frac{1}{150}$).

Inhalt, wie auch öfter Körnerreihen bei den Querwänden. Die Endzellen haben eine schwachverdickte Außenwand. Die Scheiden sind anfangs dünn, werden aber, wenn sie voll entwickelt sind, dick, geschichtet und schmutzig gelb.

Verbreitung. Bilden große, polsterförmige, festsitzende, dunkel blaugrüne, oft ins gelbliche schimmernde Lager, oder lose Wattmassen, welche zuletzt auf der Wasseroberfläche schwimmen (forma natans *Gomont*, Monographie des Oscillariées S. 149). Sie kann vorkommen in Süßwasser und warmen Quellen, ist aber im Besonderen allgemein verbreitet an den Uferkanten im Brack- und Salzwasser und ist sicherlich verbreitet über die ganze warme und gemäßigte Zone. Ist Küstenform.

2. L. majuscula (*Dillw.*) *Harvey* (1833) Fig. 5

in *Hooker*, English Flora V, 1, S. 370; *Harvey*, Friendly Islands Algae No. 120, 121; *Harvey*, Ceylon Algae No. 84, 85; *Wyatt*, Algae danmonienses Vol. III, No. 147; *Crouan*, Algues marines du Finistère, No. 337; *Lloyd*, Algues de l'Ouest de la France, No. 135; *Le Jolis*, Algues marines de Cherbourg, No. 94; *Kützing*, Tab. Phycol. I. S. 49. Tab. 90 Fig. I; *Gomont*, Monographie des Oscillariées S. 151. T. 3. Fig. 3, 4; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae, No. 1168; Conferva majuscula *Dillwyn*, British Confervae, Suppl. S. 40, Pl. A; Lyngbya crispa, var. violacea *Desmazières*, Plantes cryptog. de France, Edit. I. No. 1977.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 16—60 (in der Regel 20—40) μ breit, lang, gebogen, oft gekräuselt, nicht eingeschnürt bei den deutlichen Querwänden. Die Zellen sind 5—15 mal so breit als lang und haben einen dunkel blaugrünen oder grünlich schwarzen körnigen Inhalt, aber niemals Körnerreihen längs den Querwänden. Die Endzellen sind abgerundet ohne Membranverdickungen. Die Scheiden werden zuletzt dicker, teilen sich in Schichten, sind aber stets farblos.

Verbreitung. Bilden lose, polsterförmige oder flockige, dunkel blaugrüne oder schwarzblaue, oft gelbliche Lager an der Uferkante oder kann endlich auf der Oberfläche des Wassers treiben. Die Art kommt nur im Brack- oder Salzwasser vor und hat sicherlich eine gleiche Verbreitung in der warmen und gemäßigten Zone, wie die vorhergehende. Sie ist Küstenform.

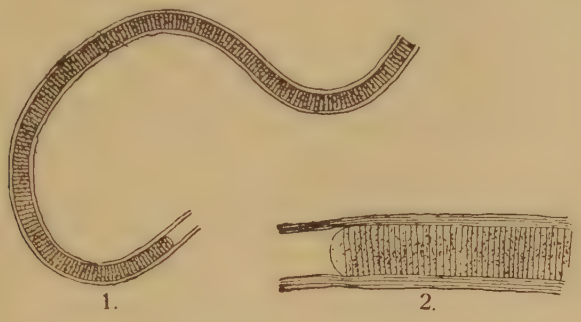


Fig. 5. Lyngbya majuscula *(Dillw.) Harv.* (Nach *M. Gomont*, Verg. $1 = \frac{70}{1}, 2 = \frac{200}{1}$).

Anmerkung. Aus der Celebes-See (4° n. Br. 121° östl. Lg.) führt *von Martens* (Preußische Expedition nach Ost-Asien — die Tange, S. 21.) 26. Juni 1861 treibende Massen von Lyngbya crispa Ag. an, und auf Sandhammer in der Ostsee führt *P. Magnus* (Botan. Ergebnisse der Expedition d. Pommerania S. 80) 1871 Lyngbya sp. als Plankton an. Wahrscheinlich beziehen sich diese Angaben auf die oben genannten beiden allgemein verbreiteten Arten; es läßt sich dies jedoch nicht mit irgend welcher Sicherheit aus den kurzen vorliegenden Bemerkungen nachweisen, wenn man nicht Gelegenheit hat zur Untersuchung der Originalexemplare, vielleicht auch dann noch nicht einmal.

3. L. limnetica *Lemmermann* (1898).

Beiträge z. Kennt. d. Planktonalgen II, S. 6.

Artbeschreibung. Fäden gerade, einzeln, freischwimmend, mit 1 μ weiten, dicht anliegenden, hyalinen Scheiden. Zellen 1—1,5 μ breit, 1—3 μ lang, blaßblaugrün.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann, z. B. Greifswalder Bodden.

4. L. contorta *Lemmermann.*

Der große Waterneverstorfer Binnensee, S. 202, Taf. V, Fig. 10—13; Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XII, S. 91, Taf. IV, Fig. 3.

Artbeschreibung. Fäden einzeln, freischwimmend, dicht regelmäßig spiralig gewunden, mit 1,5—2 μ weiten, dicht anliegenden farblosen Scheiden. Zellen 1—1,5 μ breit und 3—5 μ lang, blaßblaugrün, ohne Gasvakuolen.

Die Art unterscheidet sich von Lyngbya Lagerheimii *(Möb.) Gomont* durch die dichten, regelmäßigen Windungen und die Größenverhältniße. Sie hat aber mit Gloeotila contorta *Chodat* (= Gl. spiralis *Chodat*) nach den Angaben von *E. Lemmermann* nichts zu tun. (Vergl. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1901, S. 91, Tat. IV, Fig. 3—4).

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

III. **Phormidium** *Kützing* (1843)

Phycologia generalis, S. 190.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche mehrzellig und unverzweigt sind, sind umgeben von dünnen farblosen Scheiden, welche an einander geklebt sind und sich später auflöst in einen strukturlosen Schleim. Die Fäden können gerade oder gebogen sein, gegen die Spitze sich verjüngend, und bilden mit ihrer Scheide ein häutiges oder kissenförmiges festsitzendes oder bisweilen treibendes Lager.

Ph. autumnale *(Ag.) Schmidt* (1899) Fig. 6.

Danmarks blaagrönne Alger I S. 348; Phormidium uncinatum *(Ag.) Gomont,* Monographie des Oscillariées, S, 204, Pl. V, Fig. 21, 22; Phormidium autumnale *(Ag.) Gomont,* Monographie des Oscillariées, S. 207, Pl. 5. Fig. 23, 24; *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 1173, 1174. Oscillatoria uncinata *Agardh,* Aufzählung, S. 631; *Kützing,* Algarum aq. dulc. Decades XIII No. 121, O. uncinata β rufa *Kützing,* Algarum aq. dulc. Dec. XIII No. 122; Oscillaria tenuis, η sordida *Kützing, Rabenhorsts* Algae exsiccatae No. 136, 1123, *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 289; Oscillaria physodes *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 49; Oscillaria viridis *Itzigsohn* et *Rothe* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 120; Oscillaria antliaria *Auerswald* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 278; *Mertens* in *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. XIV No. 4; *Cesati* in Erbar. crittog. ital. No. 335 (1335); *Westendorp* et *Wallays,* Herb. cryptogam. de Belgique Fasc. XII No. 400; Oscillaria natans *Kalchbrenner* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 827; Oscillaria nigra *Hantzsch* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1116; Oscillaria uncinata forma olivascens *Hantzsch* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 925; Phormidium subfuscum *Heufler* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1792; Phormidium membranaceum *Wittrock* in *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 96b; Oscillaria irrigua *Ardissone* in Erbar. crittogam. ital. Ser. II No. 714; Oscillaria limosa *Richter* in *Hauck* et *Richter,* Phycotheca universalis No. 34; Oscillaria tenuis β limnicola *Hansgirg* in *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae No. 786a. Phormidium vulgare *Kützing, Rabenhorst* Algae exsiccatae No. 29; *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 291; Ph. vulg. α myochroum *Kützing* in *Desmazières* Pl. cryptog. de France Ed. I No. 1966; Ph. vulg. ϑ publicum *Kützing* in *Desmazières,* Pl. cryptog. de France. Ed. I No. 1967; Chthonoblastus Vaucheri *Westendorp* et *Wallays* Herb. cryptog. de Belgique, Fasc. XII No. 598; Phormidium Corium *Röse* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 414; Phormidium subfuscum *Cesati* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 471; Phormidium vulgare var. imberbe *Hepp* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 729; Phormidium membranaceum β inaequale *Hepp* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1437; Phormidium Retzii *Rab. Cesati* in *Rabenhorst,* Algae exsiccutae No. 2537 pro parte; Oscillaria scandens *Richter* in *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae No. 678 pro parte; Oscillaria tenuis β limicola *Hansgirg* in *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 786b; Lyngbya membranacea var. vialis

Richter in *Hauck* et *Richter* Phycotheka universalis No 32; Lyngbya littorea *Hauck* in *Hauck* et *Richter*, Phycotheka universalis No. 233.

Artbeschreibung. Die Fäden blau oder olivengrün, 3,5—9 μ breit gegen die Spitzen sich kurz verjüngend, hakenförmig gebogen oder fast gerade. Die Zellen fast isodiametrisch bis dreimal breiter als lang. Die Querwände oft undeutlich, öfter mit Reihen von Körnern; die Endzellen mit meistens deutlich abgerundeten, oder eingedrückt kegelförmigen Hauben. Die Scheiden sind schleimig, formlos. Sie bilden ein ausgebreitetes membranartiges festsitzendes oder treibendes Lager, welches dunkelblaugrün oder grünlich, stahlblau bis fast glänzend schwarz gefärbt ist.

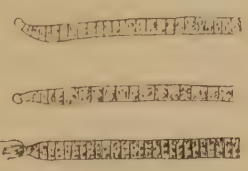


Fig. 6. Phormidium autumnale. *(Ag.) Schmidt. (Nach M. Gomont.* Vergr. $\frac{397}{1}$)

Verbreitung. Diese Art, welche sowohl in der tropischen, wie in den gemässigsten Zonen gefunden wird, ja dessen Ausbreitung sich bis in die kalten Zonen erstreckt, kommt ziemlich allgemein vor sowohl in stehendem als fließendem Süßwasser, auf feuchten Gründen, Holzwerk, Steinen und Strandklippen. Im allgemeinen ist sie festsitzend, kann sich aber auch von der Unterlage loslösen und umhertreiben, so daß sie auch ins Meer hinauskommen kann, wo sie allenfalls einige Zeit im schwachen Brackwasser leben kann. Ich habe sie beobachtet in geschützten Brackwasserregionen im Christianiafjord. Sie ist Küstenform.

IV. **Oscillatoria** *Vaucher* (1803)

Histoire des Conferves d' eau douce, S. 165 (= Oscillaria Aut), inclus. Plaxonema *Tangl*, Zur Morphologie der Cyanophyceen, S. 1.

Gattungsbeschreibung. Den Fäden, welche vielzellig und unverzweigt sind, fehlen die Scheiden. Sie sind entweder frei oder vereinigt zu einem lose zusammenhängenden oft freischwimmenden Lager; die Zellen sind kurz cylindrisch mit Ausnahme der Endzellen. Der Faden hat gerade, krumme oder schwachspiralförmige Enden und zeigt lebhafte Eigenbewegung.

Uebersicht über die Planktonarten des Meeres.

A. Die Enden der Fäden sind breit, kaum sich verjüngend (schmälerwerdend) gegen die Spitze.
  a. Die Fäden sind gewunden zu einer regelmäßigen Spiral. 1. O. Bonnemaisonii.
  b. Die Fäden sind meist spiralförmig gedreht, an den Spitzen bogenförmig, selten gerade.
    α. Die Fäden 7—11 μ breit. 2. O. nigro-viridis.
    β. Die Fäden von 16—29 μ breit.
      I. Lager braun — rot. 3. O. miniata.
      II. Lager olivengrün. 4. O. margaritifera.

B. Die Enden der Fäden zugespitzt, deutlich schmäler werdend gegen die Spitze. 5. O. brevis.

1. O. Bonnemaisonii *Crouan* (1858)

in *Desmarziéres*, Pl. cryptog. de France, 2 Sér. N. 537; *Gomont* Monographie des Oscillariées, S. 235, P. VI, Fig. 17, 18.

Artbeschreibung. Die Fäden 18—26 μ breit, dunkel olivengrün, getrocknet blaugrün; ausgezogen regelmäßig spiralförmig gewunden, biegsam, schwach eingeschnürt bei den Querwänden, am Ende nicht zugespitzt und die Endzellen ohne Haube. Die Zellen 3—7 mal kürzer als die Breite 6—7 μ lang; der Inhalt hat einige größere, regelmäßig verteilte Körner, aber nicht als Körnerreihen an den Querwänden.

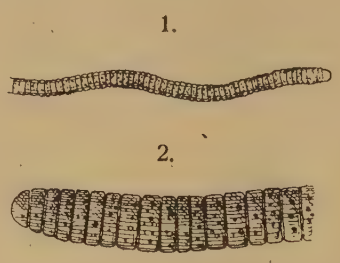


Fig. 7. Oscillatoria Bonnemaisonii *Crouan*. (*Nach M. Gomont*, Vergr. 1 = $\frac{197}{1}$ und 2. = $\frac{397}{1}$).

Verbreitung. Findet sich im Salzwasser an der oberen Wassergrenze, auf schmutzigen Felsen und Hafenmauern im Adriatischen Meere bei Triest und an der Westküste Frankreichs.

Anmerkung. Diese Art wird auch aufgeführt als Plankton von *Murray* und *Blackmann's* Reise nach Westindien (ohne nähere Angabe des Fundortes) von *W. West jun.* (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337), welcher für die von ihm bestimmte Form angiebt: „Diameter of trichomes 38—43 μ; length of articuli usually 4,5—8,7 μ (rarely 11—12 μ)"; diese Größe weicht aber so sehr von den von *Gomont* angeführten Messungen ab, daß man Zweifel an der Identität hegen kann.

2. O. nigro-viridis Thwaites, (1846)

in *Harvey* Phycologia britannica, Synopsis S. 39. N. 375 Pl. 251 A; *Crouan* Algues marines de Finistère N. 326; *Gomont* Monogr. des Oscillariées S. 237, Pl. 6. Fig. 20; Oscillaria limosa η chalybaea Crouan, Florule du Finistère S. 112, *Le polis* Algues marines de Cherbourg N. 133; Oscillaria fusco-atra *Hauck*, Hedwigia Bd. 27. S. 15; *Hauck u. Richter* Phycotheka universalis N. 186.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche olivengrün, 7—11 μ breit sind und ein schwarz-olivengrünes Lager bilden, sind spröde, fast gerade und schwach bogenförmig gegen die etwas ausgezogene breite Spitze. Die Zellen sind $^1/_2$—$^1/_4$ kürzer als ihre Breite, 3—5 μ lang, die Endzellen sind konvex und mit einer nach außen hin schwach verdickten Membran; die Querwände an jeder Seite mit einer Reihe von Körnern.

Fig. 8. Oscillatoria nigro-viridis *Thwaites*. (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{397}{1}$).

Verbreitung. Diese Art wächst im Salzwasser, nahe der obersten Wassergrenze auf Felsen, Pfählen und Hafenmauern in England, Frankreich, im Adriatischen Meere und in den Vereinigten Staaten.

Von *W. West jun.* wird sie als Plankton angeführt. (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337) von *Murrays* og *Blackmann's* Reise nach Westindien ohne nähere Angaben über den Fundort.

3. O. miniata *(Zanardini) Hauck* (1885)
Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, S. 508; *Gomoni,* Monographie des Oscillariées S. 236; Lyngbya miniata *Zanardini,* Iconographia phycol. adriatica I. S. 63, Tab. 16 A.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche ein dunkelrotes Lager bilden, sind braunrot, gerade, 16—24 μ breit; am Ende kurz zugespitzt, abgestutzt. Die Endzelle, mit einer leicht gewölbten Haube, die Zellen $^1/_2$—$^1/_4$ so lang als breit, 7—11 μ lang; der Inhalt homogen oder zerstreut gekörnt.

Verbreitung. Sie ist gefunden am Adriatischen Meere und auf Guadalupe, wie sie auch aufgeführt wird ohne nähere Bezeichnung des Fundortes von *W. West jun.* (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337) als Plankton von *Murray's* und *Blackmann's* Reise nach Ostindien.

4. O. margaritifera *Kützing* (1845) Fig. 9.
Tab. Phycol. I. S. 31, Tab. 43, Fig. X; *Gomont,* Monographie des Oscillariées, S. 236, Pl. VI, Fig. 19.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 17—29 μ breit, lang, gerade oder gegen das Ende schwach gebogen, nur wenig sich verschmälernd gegen die abgestutzte Spitze, eingeschnürt bei den Querwänden. Die Zellen sind 3—7 mal kürzer als die Breite, auf jeder Seite der Querwände finden sich perlenförmige Reihen oder knotenförmige Ansammlungen von deutlichen Körnern; die Endzellen haben deutliche Hauben. Die Fäden bilden ein olivengrünes, fast schwarzes Lager.

Fig. 9. Oscillatoria margaritifera *Kütz.* (Nach *M. Gomont,* Vergr. $\frac{397}{1}$).

Verbreitung. Sie ist gefunden in Brackwassergraben und Salinen an verschiedenen Orten an den Küsten Norwegens, Englands, Deutschlands, Frankreichs, Italiens und Nordamerikas. Ich habe sie beobachtet im Sommer 1901 in großen Mengen in Hallangspollen bei Dröbak am Christianiafjord, den Grund deckend und über Algen hinwachsend, welche von ihr fast erstickt wurden, wo sie Ende Juli desselben Jahres bei starker Sonnenwärme sich loslöste vom Boden und zu tausenden als größere oder kleinere polsterförmige Schleimmassen auf der Oberfläche des Meeres trieben. Nach Verlauf von einigen Tagen war sie wieder verschwunden. Sie ist also Küstenform.

5. O. brevis *Kützing* (1843) Fig. 10.
Phycologia generalis, S. 186; Tab. Phycol. I. S. 28, Tab. 39, Fig. VI; *Gomont,* Monographie des Oscillariées, S. 249, Pl. VII, Fig. 14, 15; Oscillaria subuliformis *Le Jolis* in *Rabenhorst* Algae exsiccatae No. 2131.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 4—6,5 μ breit, gerade, kurz sich verjüngend gegen die hakenförmig umgebogene oder gewellte Spitze, nicht eingeschnürt bei den Querwänden, aber

Fig. 10. Oscillatoria brevis *Kütz.* (Nach *M. Gomont,* Vergr. $\frac{397}{1}$).

hier und da mit größeren, aufgeblasenen, lichtbrechenden Zellen. Die Länge der Zellen beträgt $^1/_2$—$^1/_3$ der Breite; die Querwände sind deutlich, jedoch ohne Körner. Den Endzellen fehlen Hauben. Die Fäden kommen einzeln vor oder bilden ein dunkelblaugrünes oder olivengefärbtes Lager.

Verbreitung. Sie findet sich sowohl im süßen, wie (Var. neapolitana *(Kütz.) Gomont)* im brackigen oder Salzwasser, teils angewachsen als Bodenüberzug, teils frei umhertreibend auf der Oberfläche. Sie ist gefunden in Dänemark, England, Frankreich, Italien, Nordafrika, Hinterindien und hat sicherlich eine noch größere Ausbreitung. Sie ist eine Küstenform.

Anmerkung. Von der Celebes See (4° n. Br. 121° östl. Lg.) gibt *von Martens* als Plankton an: Oscillaria subsalsa *Ag*; aber ohne Untersuchung von Originalexemplaren ist es unmöglich zu bestimmen, welche Art dieselbe sein kann; vielleicht ist es O. brevis, welche mit Sicherheit bei Saigon nachgewiesen ist.

In verschiedenen Teilen des Atlantischen Oceans sind einzelne Fäden von pelagisch vorkommenden, aber noch nicht näher bestimmten Oscillatoria-Arten gefunden worden.

Von verschiedenen Orten der südlichen Ostsee: Arcona, Bornholm, Öland, Scholpin (Stolpe), Gotland (Hoborg Bank), Bixhöft, „die Tiefe," Brüsterort und Polangen wird „Oscillarien" von *Hensen* (Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs, S. 120) 1887—89, als Plankton angegeben, aber ob dieselben oben genannter oder anderen Arten angehören, läßt sich nicht entscheiden ohne Untersuchung von Originalexemplaren.

V. **Trichodesmium** *Ehrenberg* (1830).

Neue Beobachtungen über blutart. Erscheinungen. S. 506; inclus. Heliotrichum *Wille* in *Schütt* und Pflanzenleben der Hochsee S. 40, und Xanthotrichum *Wille* in *Schütt*, Pflanzenleben der Hochsee S. 39.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche einzellig und unverzweigt sind, haben gerade, wenig schmälerwerdende Spitzen, fehlen die Scheiden und sind zu begrenzten, im allgemeinen zu strohgelben, oder purpurfarbenen Bünden vereinigt, welche parallelliegende, gewundene oder radierende Fäden haben und sind umgeben von einem dünnen Schleim ohne deutliche Begrenzung. Die Zellen, welche Gasvacuolen enthalten, sind kurz cylindrisch oder tonnenförmig. Die Endzellen sind abgestutzt oder abgerundet. Sämtliche Arten kommen im Wesentlichen als echter Plankton vor.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Bündel dicht mit fast parallelen geraden Fäden.
   a. Die Bündel kaum 1 mm lang; die Fäden ein wenig eingeschnürt bei den Querwänden. 1. T. erythraeum.
   b. Die Bündel sind 2—5 mm lang; die Fäden nicht eingeschnürt bei den Querwänden. 2. T. Hildebrantii.

B. Die Bündel sind lose, mit gewundenen oder radiär ausstrahlenden Fäden.
   a. Der Durchmesser der Fäden 5—16 μ, nicht oder nur undeutlich eingeschnürt bei den Querwänden, 3. T. Thiebautii.
   b. Der Durchmesser der Fäden 24—54 μ, deutlich eingeschnürt bei den Querwänden. 4. T. contortum.

1. T. erythraeum *Ehrenberg* (1830) Fig. 11.

Neue Beobachtungen über blutart. Erscheinungen S. 506. *Gomont*, Monographie des Oscillariées S. 216, Pl. V, Fig. 27—30; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae No. 998.

Artbeschreibung. Die Fäden 7—12 (selten bis 21) μ breit, gerade,

parallel, schwach eingeschnürt an den Querwänden, langsam sich verschmälernd gegen die Spitze. Die Länge der Zellen von $^1/_3$ bis fast zur Breite derselben. Die Fäden vereinigt zu kurzen, kaum 1 mm langen, gelblichen oder öfter purpurfarbenen, scharf begrenzten Bündeln.

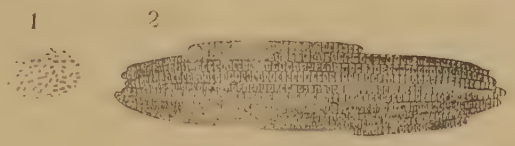


Fig. 11. Trichodesmium erythraeum *Ehrb.* (Nach *Möbius*, Vergr. $1 = \frac{1}{1}$ und $2 = \frac{150}{1}$).

Verbreitung. Diese zuerst von *Ehrenberg* vom Roten Meer beschriebene Alge ist dort lange bekannt gewesen. Später ist sie auch gefunden im Indischen, im Stillen und im Atlantischen Ozean. Sie ist beheimatet in den tropischen und subtropischen Meeren, da sie zwischen dem 31° n. Br. bis zum 39° s. Br. gefunden ist. Sie ist nur beobachtet als Plankton, aber sicherlich hat diese, wie auch die andern Arten der Gattung ein Bodenstadium, in welchem, wie man anzunehmen berechtigt ist, die Vermehrung vor sich geht.

2. T. Hildebrantii *Gomont* (1893) Fig. 12.

Monographie des Oscillariées, S. 217, Pl. VI, F. 1; Trichodesmium Ehrenbergii, forma indica *Hauck*, Üb. einige von *I. M. Hildebrant* gesamm. Algen. S. 93.

Fig. 12. Trichodesmium Hildebrantii *Gom.* (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{397}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden 13—22 μ breit, gerade, parallel, nicht eingeschnürt an den Querwänden, kurz sich verjüngend gegen die Spitze. Die Zellen immer kürzer, bis zu $^1/_3$ der Breite. Die Fäden vereinigt zu 2—5 mm langen, strohgelben, scharf begrenzten Bündeln.

Verbreitung. Diese Art ist nur bekannt vom Indischen Ozean, wo sie gefunden ist bei Ceylon, Singapore und in der Nähe Madagascars.

3. T. Thiebautii *Gomont* (1890) Fig. 13.

Essai de Classification des Nostocacées homocystées, S. 356; Monographie des Oscillariées S. 217, Pl. VI, Fig. 2 bis 4; inclus. Heliotrichum radians *Wille* in *Schütt*, Pflanzenleben der Hochsee S. 40 Fig. 31.

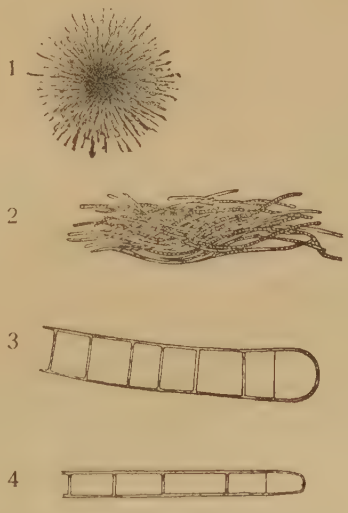


Fig. 13. Trichodesmium Thiebauti. *Gom.* 1 Habitusbild des strahlenförmigen Bündels. (Nach *F. Schütt*, Vergr. $\frac{20}{1}$), 2 Bündel mit gedrehten Fäden. (Nach *M. Gomont*. Vergr. $\frac{24}{1}$) 3, 4 Einzelne Fäden (Nach *M. Gomont*, $\frac{397}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden 5—16 μ breit, wenigstens teilweise stark gekrümmt und zusammengewickelt, nicht oder sehr undeutlich eingeschnürt bei den Querwänden, kurz und wenig sich verschmälernd, zeitweise sogar angeschwollen gegen die Spitze hin. Die Länge der Zellen $^1/_2$ bis 2mal die Breite. Die Fäden sind vereinigt zu bis 6 mm langen strohgelben, gelbgrünen oder rötlichen Bündeln, welche in der Mitte tauförmig zusammengewickelt sind, aber oft allseitig ausstrahlen können in den periferen Teilen.

Verbreitung. Diese typische Planktonalge kommt sowohl im Indischen wie Stillen Ozean, aber besonders im Atlantischen Ozean vor. Ebenso wie die vorhergehende Art ist sie eigentlich beheimatet in den tropischen und subtropischen Teilen genannter Ozeane, kann aber durch Strömungen weiter fortgeführt werden; so ist sie gefunden bis zu 26° s. Br. und ganz hinauf zu 59° n. Br. (nach *C. H. Ostenfeld*) im Atlantischen Ozean.

4. T. contortum *Wille* mscr. Fig. 14.

Xanthotrichum contortum *Wille* in *Schütt,* Pflanzenleben der Hochsee, S. 39, Fig. 39.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 24—54 μ breit, stark gekrümmt und verschlungen, deutlich eingeschnürt bei den Querwänden, kaum schmäler werdend gegen die Spitze. Die Länge der Zellen $^1/_8$ bis $^1/_3$ der Breite. Die Fäden vereinigt zu bis 10 mm langen, strohgelben Bündeln, welche zusammengewickelt sind wie ein Tau und nur selten in der Peripherie allseitig ausstrahlen.

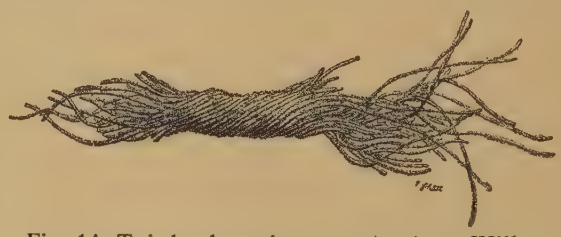


Fig. 14. Trichodesmium contortum *Wille.* (Nach *F. Schütt* Verg. $\frac{25}{1}$).

Verbreitung. Sie kommt vor als echte Planktonform, ist aber seltener als die vorgenannte Art in den westlichen warmen Teilen des Atlantischen Meeres von ca. 30° n. Br. bis ca. 45° n. Br. Von *Lemmermann* (Ergebnisse einer Reise nach dem Pacifik. Planktonalgen S. 317) wird sie auch angegeben vom Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br.), aber eine Verwechslung mit gröberen Formen von T. Thiebauti scheint hier nicht ganz ausgeschlossen zu sein.

VI. **Pelagothrix** *Schmidt* (1901)

in *C. H. Ostenfeld* og *Johs. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten, S. 144.

Gattungsbeschreibung. Sie weicht vom Trichodesmium dadurch ab, daß die Fadenbündel umgeben sind von einer nach außen hin scharf begrenzten gelblichen Gallertmasse.

1. Pelagothrix Clevei *Schmidt* (1901) Fig. 15.

in *C. H. Ostenfeld* og. *Johs Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten, S. 144, Fig. 1.

Artbeschreibung. Die Fäden 6,3—7,7 μ breit, gebogen, nicht schmälerwerdend gegen die Spitze, die Zellen vor der Teilung 2 mal so lang als breit, haben dunkelrote Farbe und enthalten Gasvacuolen. Die End-

Fig. 15. Pelagothrix Clevei *Schmidt.* (Nach *J. Schmidt,* 1 Bündel Vergr. $\frac{17}{1}$ 2, 3 einzelne Fäden Vergr. $\frac{66}{1}$, 4 Vergr. $\frac{200}{1}$).

zellen sind abgerundet, fast abgestutzt und ohne Hauben. 20—30 dicht zusammengedrängte Fäden sind umgeben von einer dicken, nach außen scharf begrenzten, inwendig fädigen Gallerthülle und bilden so bis zu 2 mm lange spindelförmige, gerade oder gekrümmte Kolonien, welche eine strohgelbe Farbe haben.

Verbreitung. Sie ist bislang als Plankton nur im Roten Meer gefunden.

Anmerkung. Da sie nur in drei Exemplaren gefunden ist und es vielleicht Zweifel unterworfen sein kann, ob die scharfbegrenzte Gallerthülle als konstanter Charakter angesehen werden kann, dürfte es gewiß zweifelhaft sein, in wie weit sie als besondere Gattung geführt werden muß, aber da ich keine Gelegenheit gehabt habe, Exemplare derselben zu sehen, habe ich sie vorläufig als solche aufgeführt.

VII. **Haliarachne** *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen S. 353.

Gattungsbeschreibung. Fäden vielzellig in einem rundlichen oder länglichen, freischwebendem Gallertlager in zwei Schichten verteilt, vom Mittelpunkte desselben den gebogenen Beinen einer Spinne vergleichbar ausstrahlend; am Ende hakenförmig gekrümmt. Vermehrung des Lagers durch Teilung.

1. H. lenticularis *Lemmermann* (1899) Fig. 16.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 354, Taf. II Fig. 22—24.

Artbeschreibung. Gallertlager linsenförmig 450—700 μ groß. Zellen ca. 8 μ dick und 4—7 μ lang. Endzelle haubenförmig. Inhalt der Zelle vacuolenreich.

Fig. 16. Haliarachne lenticularis *Lem.* (Nach *E. Lemmermann,* Vergr. $\frac{30}{1}$).

Verbreitung. Sie ist gefunden im Stillen Ozean, wahrscheinlich als echtes Plankton, zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br).

VIII. **Katagnymene** *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen S. 354.

Gattungsbeschreibung. Der Faden, welcher vielzellig, unverzweigt, gerade oder gewunden ist, hat eine sehr dünne, dicht anliegende Scheide und ist umgeben von einer dicken nach außen wohlbegrenzten, farblosen Gallerthülle. Die Zellen sind alle gleichartig, mit Ausnahme der Endzelle, und enthalten Vacuolen (Gasvacuolen?) Die Fäden vermehren sich durch Teilung der Fäden, indem einzelne Zellen absterben und in Schleim aufgehen, so daß die Teilstücke (Hormogonien?) sich lösen und neue Kolonien bilden können.

Uebersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Der Faden gerade innerhalb seiner Gallerthülle. 1 K. pelagica.
E. Der Faden gewunden innerhalb seiner Gallerthülle. 2. K. spiralis.

1. K. pelagica *Lemmermann* (1899) Fig. 17.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen. Seite 354, Taf. III. Fig. 38, 40, 42.

Artbeschreibung. Der Faden hat eine Breite von 16—27 μ und ist in einer 93—165 μ breiten gleichmäßig dicken, geraden od. gebogenen Gallerthülle eingeschlossen. Die Länge der Zellen 3—4 μ. Die Endzellen abgerundet mit schwach hervortretenden Hauben.

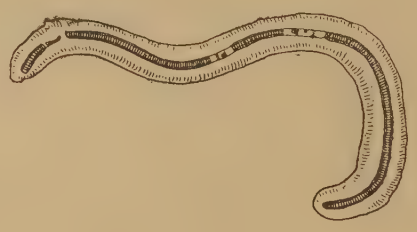


Fig. 17. Katagnymene pelagica *Lemm.* (Nach *E. Lemmermann.* Vergr. $\frac{75}{1}$).

Verbreitung. Sie ist eine echte Planktonalge, welche gefunden ist in den wärmeren Meeren der nördlichen Halbkugel, sowohl im Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° u. Br.), wie im Atlantischen Meere von 3° n. Br. bis ca. 40° n. Br. im Floridastrom.

2. K. spiralis *Lemmermann* (1899) Fig. 18.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 354, Taf. III, Fig. 41, 47—49; Oscillaria capitata *West jun.* Some Oscillarioideae from the Plankton S. 337, Pl. 400 A.

Artbeschreibung. Der Faden, welcher eine Breite von 9,6—22 μ hat, ist gebogen oder spiralförmig gewunden innerhalb einer mehr oder weniger ovalen Gallerthülle. Die Länge der Zellen beträgt 3—4 μ. Die Endzellen sind abgerundet mit deutlichen Hauben.

Fig. 18. Katagnymene spiralis *Lemm.* (Nach *E. Lemmermann,* Vergr. $\frac{75}{1}$).

Verbreitung. Sie ist eine echte Planktonalge, welche zusammen mit der vorgenannten vorkommt in den wärmeren Meeren der nördlichen Halbkugel, sowohl im Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br.) wie im Atlantischen Ozean vom 3° n. Br. bis ca. 40° n. Br. im Floridastrom.

Subordo Heterocysteae *Hansgirg* (1884)

Bemerkungen zur Systematik einiger Süßwasseralgen S. 9.

Die Fäden haben Heterocysten, Ruheakineten oder haarförmig ausgezogene Spitzen.

Uebersicht über die als Plankton im Meere vorkommenden Familien.

A. Die Fäden unverzweigt, ohne deutlichen Gegensatz zwischen Spitze und Basis Nostocaceae.

B. Die Fäden mit falscher Verzweigung, deutlichem Gegensatz zwischen Basis und einer haarförmig ausgezogenen Spitze Rivulariaceae.

Fam. Nostocaceae *Kützing* (1843)

Phycologia generalis S. 203.

Die Fäden einzeln, unverzweigt, ohne Gegensatz zwischen Spitze und Basis, zeitweilig schmäler werdend gegen beide Enden, aber niemals in Haarbildungen auslaufend. Heterocysten im Allgemeinen intercalar, selten endständig. Die Fäden mit oder ohne besondere Scheide; freilebend oder umgeben mit einer Gallerthülle, welche oft bestimmt geformte Lager bildet. Die Fäden vermehren sich durch Hormogonien oder Ruheakineten.

Übersicht über die Planktongattungen im Meere.

A. Die Fäden vereinigt zu einem bestimmt geformten und begrenzten Lager.
   a. Die Fäden gewunden innerhalb einer bestimmt begrenzten Gallertmasse I. Nostoc.
   b. Die Fäden parallel, vereinigt zu flockenförmigen Bündeln III. Aphanizomenon.

B. Die Fäden einzeln oder mehrere in einem formlosen nicht scharf begrenzten Schleim.
   a Heterocysten intercalar.
      α. Heterocysten rundlich, nicht kürzer als die Breite II. Anabaena.
      β. Heterocysten scheibenförmig, kürzer als die Breite IV. Nodularia.
   b. Heterocysten endständig V. Richelia.

I. Nostoc *Vaucher* (1803)

Histoire des Conferves d'eau douce S. 203.

Gattungsbeschreibung. Thallus gallertartig, von festerer oder loser Beschaffenheit, während der Jugend kugelförmig und solid, später kann sie ein verschiedenes Aussehen bekommen, und hohl werden, oder jedenfalls wasserreicher im Innern als das festere, oft dunklere Oberflächenlager. Die Fäden sind stark verschlungen untereinander. Die Scheiden

sind teils dick, gallertartig, teils undeutlich und ineinanderfliessend, farblos oder gefärbt. Die Zellen sind kugelförmig, tonnenförmig oder kurz cylindrisch. Die Heterocysten sind intercalar, nur bei sehr jungen Individuen terminal. Die Ruheakineten sind kugelförmig oder länglich und entstehen reihenweise im Faden.

1. N. sp.

Eine unbestimmte Nostoc-Art wird angeführt von *Hensen* (Über die Bestimmung des Plankton's) 1882—86 als Plankton in der „Schlei". Es ist somit vermutlich nur eine Süßwasserform, welche in Brackwasser hinausgetrieben ist, wo sie noch eine zeitlang zu leben vermocht hat.

II. **Anabaena** *Bory* (1822)

Dictionaire classique d'histoire naturelle. Vol. I, S. 307.; Inclus. Trichormus *Ralfs*, Dolichospermum *Ralfs* und Sphaerozyga *C. Agardh.*

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche gerade, gebogen oder unregelmäßig schraubenförmig gewunden sein können, sind entweder frei oder umgeben von Schleimhüllen, welche vereinigt sein können zu einer schleimigen Masse ohne scharfe Begrenzung. Die Zellen sind ungefähr kugelförmig oder vor der Teilung etwas langgestreckt; die Endzellen haben eine abweichende, öfter kegelförmige Form. Die Heterocysten sind intercalar. Die Ruheakineten haben verschiedene Formen und können einzeln oder reihenweise an bestimmten Stellen in dem Faden sich bilden.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Ruheakineten grenzen an die Heterocysten.
  a) Die Fäden fast gerade, 4,2—5 μ breit — 1. A. orulosa.
  b) Die Fäden stark gekrümmt, 3—4 μ breit — 2. A. baltica.
B. Die Ruheakineten getrennt von den Heterocysten durch vegetative Zellen — 3. A. caspica.

1. A. torulosa *(Carm.) Lagerheim* (1883) Fig. 19.

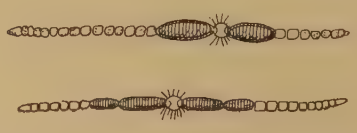


Fig. 19. Anabaena torulosa *(Carm.) Lagerh.* (Nach *Ralfs.* Vergr. ca. $\frac{250}{1}$).

Bidrag til Sveriges algflora S. 47; Belonia torulosa *Carmichael* in *Hooker's* British Flora II, S. 379; Sphaerozyga Carmichaeli *Harvey* in Phycologia Brittannica, Tab. 113 A; *Ralfs,* On the Nostochineae S. 331. Tab. 8. Fig. 7 a, b. *Areschoug,* Algae exsiccatae No. 193, *Crouan,* Algues marines du Finistère No. 331; Cylindrospermum Carmicheli *Kützing,* Tab. Phycol. I. S. 53, Tab. 99, Fig. 4, *Desmazières,* Plantes cryptog. de France Sér I, No. 1978.

Artbeschreibung. Die Fäden sind blaugrün, ungefähr gerade oder etwas gebogen 4,2—5 μ breit und oft vereinigt zu einem häutigen, schleimigen, blaugrünen Lager. Die Zellen sind tonnenförmig, isodiametrisch oder etwas kürzer als breit, ohne Gasvacuolen; die Endzellen spitz kegelförmig. Die Heterocysten ungefähr kugelförmig oder oval 6 μ breit, 6—10 μ lang. Die Ruheakinete kürzer oder länger, gerade, ungefähr cylindrisch mit abge-

stumpften oder eingedrückten Enden, oft eingeschnürt in der Mitte, 7—12 μ breit und an die Heterocysten grenzend.

Verbreitung. Sie kommt vor als ein schleimiger Überzug auf dem Grunde oder größeren Pflanzen im Salz- oder Brackwasser an den Küsten von Norwegen, Schweden, Dänemark, Deutschland, Holland, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten. Zeitweise kann dieser Überzug sich loslösen vom Grunde und durch Gasbläschen an die Oberfläche gehoben werden, so daß die Art kürzere Zeit hindurch als Plankton auftreten kann.

2. A. baltica *Schmidt* (1899) Fig. 20.

Danmarks blaagrönne Alger S. 371, Fig. 23.

Artbeschreibung. Die Fäden scheidenlos, gebogen und oft verschlungen zu Nestern, blaß blaugrün, 3—4 μ breit. Die Zellen rundlich, vorn zusammengedrückt, kugelförmig bis oval; enthalten Gasvacuolen. Heterocysten kugelrund oder doch fast kugelrund, verhältnismäßig klein, 4—6 μ breit. Die Ruheakineten haben farblose glatte Wände, sind oval oder kurz cylindrisch mit abgerundeten Enden, gerade, 10,8—12 μ breit und 19,6—24 μ lang, 2—3 vereinigt, angrenzend an die Heterocysten.

Fig. 20. Anabaena baltica *Schmidt*. (Nach *J. Schmidt*, Vergr. $\frac{320}{1}$).

Verbreitung. Diese Art ist nur bekannt als Plankton in der Ostsee, wo *J. Schmidt* sie nachgewiesen hat bei Gjedser auf Falster, wo sie angetroffen wurde zusammen mit Nodularia spumigena und Aphanizomenon Flos aquae.

Anmerkung. Vom Kurischen und Frischen Haff führt *P. Magnus* (Botanische Ergebnisse d. Expedition d. Pommerania S. 81.) 1871 eine Art von Anabaena als Plankton ohne genauere Artbestimmung an, aber aus der beigegebenen, genauen Beschreibung geht hervor, daß sie identisch sein muß mit A. baltica *Schmidt*. Von verschiedenen Teilen der südlichen Ostsee führt *Hensen* (Über die Bestimmung des Planktons) 1882—86 Sphaerozyga Carmichaeli Harv. (= Anabaena torulosa *(Carm.) Lagerheim)* als Plankton an; es ist gewiß das Richtigste, daß diese letzten Angaben auch zurückgeführt werden auf Anabaena baltica *Schmidt*, welche damals noch nicht als besondere Art ausgeschieden war.

3. A. caspica *Ostenfeld* (1901)

Phytoplankton fra det Kaspiske Hav. S. 138, Fig. 9.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche freischwimmend, unregelmäßig gebogen und gewunden sind, werden umgeben von einem mehr oder weniger deutlichen Schleime. Die Zellen, welche 8—12 μ breit und fast ebenso lang sind, haben Gasvacuolen. Die Heterocysten sind kugelförmig, 10—12 μ breit. Die Ruheakineten, welche einzeln oder zu zwei zusammen gebildet werden, sind elliptisch oder fast kugelförmig (Länge 15—17 μ, Breite 14—15 μ) und sind getrennt von den Heterocysten durch vegetative Zellen.

Verbreitung. Sie ist nur gefunden als Plankton in einer Lagune des Kaspischen Meeres bei Enseli in Persien.

4. A. (Trichormus) spiroides *Klebahn* (1895)
Gasvacuolen, ein Bestandteil der Zellen der wasserblütebild. Phycochromaceen, S. 28, Taf. IV, Fig. 11—13.

Artbeschreibung. Die stets einfachen, mit einer dicken, aber schwer erkennbaren Gallerte umgebenen Fäden dieser Alge bilden zierliche und meist sehr regelmäßige Schrauben von 2—13, gewöhnlich 3—5 Umgängen, ca. 45—54 μ Windungsweite und 40—50 μ Windungshöhe. Die vegetativen Zellen sind annähernd kugelig, 6,5—5 μ dick, die Heterocysten von derselben Form, ca. 7 μ dick. Eine (unreife) Akinete war kugelig, 4 μ dick und lag neben der Heterocyste.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwemmt vorkommen kann, z. B. Greifswalder Bodden.

II. **Aphanizomenon** *Morren* (1838)

Histoire d'un genre nouveau de la Tribu des Confervées S. 11; Inclus. Limnoclide *Kützing.*

Gattungsbeschreibung. Die Fäden sind scheidenlos, gerade, parallel und bilden schuppenförmige, oder spindelförmige, flockige, freischwimmende Bündel. Die Zellen haben Gasvacuolen. Die Ruheakineten sind cylindrisch, liegen einzeln und grenzen nicht an die Heterocysten.

1. A. Flos aquae (*L.*) *Ralfs* (1850). Fig. 21.

On the Nostochineae S. 340, Taf. 9, Fig. 6; *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsicicatae N. 278, 496, 1341; Byssus Flos-Aquae *Linné* Species-Plantarum (1753) N. 1168; Sphaerozyga Flos-Aquae *Corda, Rabenhorst* Algae cxsiccatae N. 1336 b., 1463; Limnoclide Flos aquae *Kützing* Phycol. generalis S. 203; Tab. Phycol I. S. 49 Tab. 91, Fig. II.; *Rabenhorst* Algae exsiccatae N. 296; L. Flos aquae var. fulva *Auerswald* in *Rabenhorst* Algae exsiccatae N. 410.

Fig. 21. Aphanizomenon Flos aquae *(L.) Ralfs.* (Nach *F. Kützing*, (Vergr. $\frac{150}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden sind gerade, parallel, 3—6 μ breit, gegen die Enden schmäler werdend und vereinigt zu schuppenförmigen oder spindelförmigen geraden oder krummen, flockigen, schmutzig-gelbgrünen Bündeln, selten einzeln. Die Zellen sind 1—2 mal so lang als breit und enthalten Gasvacuolen. Heterocysten sind länglich, oval oder cylindrisch 4—7 μ breit, die Ruheakineten sind lang cylindrisch, breiter als die vegetativen Zellen (Länge 60—80 μ, Breite 7—8 μ) und haben glatte, farblose Wände.

Verbreitung. Sie ist bekannt von dem nördlichen und mittleren Europa, dem nördlichen Asien und den Vereinigten Staaten. Eigentlich ist sie beheimatet im Süßwasser, wo sie Ruheakineten bildet, treibt aber oft hinaus ins Meer, wo sie im Brakwasser lange leben kann und sich wahrscheinlich stark vermehrt; aber im stärker salzigen Meerwasser scheint sie bald unterzugehen. Im Meere wird sie als Küstenform betrachtet werden müssen, wird aber aufgeführt als Plankton von unzähligen Stellen über faßt die ganze

Ostsee, von den südlichsten Küsten bis hinauf nach Umeå, kann auch mit dem Ostsee-Wasser durch die Belte ins Kattegatt treiben, in dessen innerstem Teil sie beobachtet ist, z. B. bei Hellebäck auf Seeland und bei Skildervik in Schweden.

IV. **Nodularia** *Mertens* (1822)

in *Jürgens,* Algae aquaticae, Dec. XV, Nr. 4.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche umgeben sind von einer dünnen, oft verschleimenden Scheide, sind gerade oder gebogen, bisweilen schraubenförmig gewunden und frei oder vereinigt zu einem Lager von unbestimmter Form und Begrenzung. Die Zellen sind cylindrisch, scheibenförmig; die Heterocysten sind zusammengedrückt, intercalar. Die Ruheakineten sind kugelförmig, reihenweise geordnet und grenzen nicht an die Heterocysten.

1. N. spumigena *Mertens* (1822) Fig. 22.

in *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. XV, No. 4; *Bornet* et *Thuret,* Notes algologiques. S. 126, Tab. XXIX; *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae, No. 1343, 1344; Nodularia litorea *Thuret, Bornet* et *Thuret,* Notes algologiques, S. 121 et 124, Tab. XXIX; N. lit. β. Vriesiana *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae, No. 198; Spermosira major var. Röseana *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 237.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 8—18 μ breit, einzeln oder vereinigt zu einer schmutziggelben oder grünlichen Wasserblüte, gerade oder zusammengerollt, oft zu regelmäßigen Schrauben, nicht gegen die Enden schmäler werdend,

Fig. 22. Nodularia spumigena *Mert.* (Nach *E. Bornet* und *G. Thuret,* Vergr. $\frac{410}{1}$).

umgeben von einer dünneren oder dickeren Scheide. Die Zellen sind sehr kurz, scheibenförmig und enthalten Gasvacuolen. Die Heterocysten sind etwas breiter und länger, aber von derselben Form, wie die vegetativen Zellen. Die Ruheakineten sind fast kugelförmig bis eingedrückt ellipsoidisch oder scheibenförmig, öfter viele reihenförmig zwischen den Heterocysten, von welchen sie getrennt sind durch vegetative Zellen; die Wände sind dunkel gelblich.

Die von *Bornet* und *Flahault* (Revision des Nostocacées hétérocystées S. 2, 46—47) angegebenen Formen dieser Art:

α. genuina: Die Fäden 8—12 μ breit, die Ruheakineten meistens 12 μ breit und 8—9 μ lang;

β. litorea: Die Fäden 12—16 breit, die Ruheakineten ca. 14 μ breit und 10 μ lang;

γ. major: Die Fäden 12—18 μ breit, die Ruheakineten 14—15 μ breit und 6—7 μ lang

sind nach *Schmidt* (Danmarks blaagrönne Alger, S. 95) vereinigt durch Mittelformen, welche in demselben Faden alle Formen der Ruheakineten aufweisen, und darum im allgemeinen nicht auseinander gehalten werden können.

Verbreitung. Diese Art, welche bekannt ist in allen nord- und mitteleuropäischen Ländern, wie auch in Australien, kommt besonders im Brackwasser vor, kann aber auch im Süßwasser auftreten. Sie wächst ursprünglich als Bodenalge, treibt aber sehr allgemein an der Oberfläche und kommt als Plankton vor von dem südlichen Teil der Ostsee ganz bis hinauf nach Helsingfors; sie ist auch im Kattegat und an den südlichen Küsten Norwegens gefunden. Sie ist eine Küstenform, welche eigentlich beheimatet ist in ruhigen Föhrden oder Brackwassergebieten mit wenig salzhaltigem Wasser, wo sie Ruheakineten bildet; aber von diesen ursprünglichen Aufenthaltsorten kann sie in das offene Meer hinaustreiben, wo sie nach und nach zu Grunde geht, wenn der Salzgehalt zu groß wird.

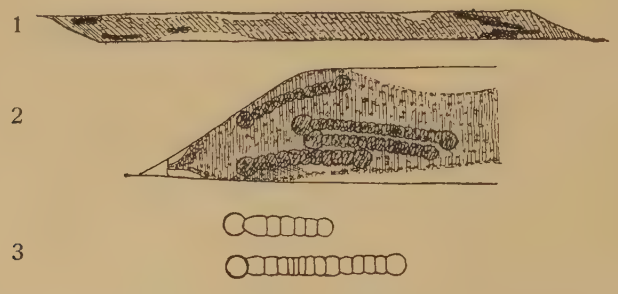


Fig. 23. Richelia intracellularis *Schmidt.* (Nach *J. Schmidt*; 1 Rhizosolenia-Zelle mit Richelia, Vergr. $\frac{47}{1}$; 2 die Spitze von einer Rhizosolenia mit Richelia, Vergr. $\frac{150}{1}$; 3 isolierte Fäden von Richelia, Vergr. $\frac{150}{1}$).

V. **Richelia** *Schmidt* (1901)

in *C. H. Ostenfeid* og *J. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten S. 146.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche kurz und unverzweigt sind, sind angeheftet an der Basis, wo sie eine Heterocyste haben. Die Scheide fehlt. Vermehrung unbekannt.

1 R. intracellularis *Schmidt* (1901) Fig. 23
in *C. H. Ostenfeid* og *J. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten S. 146, Fig. 2.

Artbeschreibung. Die Fäden kurz, 50—105 μ lang, gerade oder fast gerade, ohne Scheiden, bestehend aus wenigen (7—20) tonnenförmigen Zellen, welche 5,6—9,8 μ breit und vor der Teilung ungefähr so lang als breit, nach der Teilung scheibenförmig sind; die Endzelle öfter breiter als die übrigen Zellen, fast kugelförmig. Die Heterocysten sind basal und kugelförmig, oder fast kugelförmig, 9,8—11,2 μ breit.

Verbreitung. Diese eigentümliche Alge ist nur endophytisch einzeln oder viele zusammen in dem Innern der Zellen von Rhizosolenia styliformis *Btw.* gefunden. Sie kam vereinzelt vor im Roten Meere, aber massenweise in der Straße von Malakka und dem Innern der Siambucht.

Fam. **Rivulariaceae** *Rabenhorst* (1865)

Flora Europaea Algarum, II, S. 2.

Die Fäden, welche einen deutlichen Gegensatz zwischen der Basis und der haarförmig ausgezogenen Spitze aufweisen, haben verschieden geformte Scheiden und können unverzweigt sein, weisen meistens aber falsche Verzweigung auf. Die Heterocysten sind der Regel nach vorhanden und fast immer basal. Die Fäden vermehren sich durch falsche Verzweigung, Hormogonien, Ruheakineten und bisweilen durch Vermehrungsakineten.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Fäden mit ihren Scheiden von einander frei I. Calothrix.
B. Die Fäden mit ihren Scheiden mit einander verwachsen II. Rivularia.

I. **Calothrix** *C. Agardh* (1824)

Systema algarum S. 24; inclus. Mastichonema *Schwabe,* Mastichothrix *Kützing,* Schizosiphon *Kützing,* Lophopodium *Kützing.*

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche einzeln in ihren nicht zusammenfliessenden Scheiden gefunden werden, sind unverzweigt oder falsch verzweigt und kommen einzeln oder zu rasigen, polsterförmigen oder büschelförmigen Lagern vereinigt vor. Heterocysten öfter vorhanden und basal. Hin und wieder kommen einzeln oder reihenweise Ruheakineten an der Basis des Fadens vor.

I. C. Rhizosoleniae *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 355.

Artbeschreibung. Fäden epiphytisch auf Rhizosolenia wachsend am Grunde etwas angeschwollen, nach der Spitze wenig verdünnt, von einer eng anliegenden, hyalinen Scheide umgeben. Heterocysten rundlich, ca 3 μ dick. Fäden am Grunde mit Scheiden 3 μ breit. Zellen 2,5 μ breit und 1,5 μ lang.

Verbreitung. Sie ist nur gefunden im „French-Pass“ auf Neu-Seeland.

I. **Rivularia** *(Roth) C. Agardh* (1824).

Systema Algarum S. 19; Inclus. Ainactis *Kützing,* Dasyactis *Kützing,* Euactis *Kützing,* Geocyclus *Kützing,* Heteractis *Kützing.* Limnactis, *Kützing,* Physactis *Kützing,* Diplotrichia *J. Agardh,* Gloeotrichia *J. Agardh,* Zonotrichia *J. Agardh,* und Arthrotinum *Rabenhorst.*

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche falsche Verzweigung zeigen, fliessen mit ihren Scheiden ineinander zu einem schorfigen, halbkugel- oder kugelförmigen, soliden oder hohlen Lager, in dem die Fäden radial ausstrahlen. Die Heterocysten sind basal, selten zugleich intercalar. Die Ruheakineten fehlen oder liegen unmittelbar neben den Heterocysten.

Uebersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Ohne Ruheakineten; den Zellen fehlen Gasvacuolen 1. R. atra.
B. Mit Ruheakineten; die Zellen mit Gasvacuolen 2. R. echinulata,

1. R. atra *Roth* (1806)

Catalecta botanica II, S. 340; *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. IV, No. 4 pl. junior; *Crouan,* Alques mar. de Finistère No. 336, *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exiccatae, No. 663 a, b, c; Euactis atra *Kützing,* Phycologia generalis, S. 241, *Kützing,* Tab. Phycol. II, S. 23, Tab. 74, Fig. IV; *Hohenacker,* Algae mar. exsiccatae No. 4, *Desmazières,* Pl. cryptog. de France, Sér. II, Tax. X No. 461; Zonotrichia hemisphaerica *Desmazières,* Pl. cryptog. de France, Sér. II, Tax. XXXIII, No. 1603; Euactis Lenormandiana *Kützing,* Tab. Phycol. II, S. 24, Tab. 75, Fig. I, *Le Jolis,* Algues mar. de Cherbourg No. 129, 189; Rivularia atra forma confluens *Lloyd,* Algues de l'Ouest de la France, No. 165; Rivularia hemisphaerica *Areschoug,* Algae exsiccatae No. 188; Rivularia confluens *Crouan,* Algues mar. de Finistère No. 325; Chaetophora crustacea *Schousboe,* Algae Schousboeanae No. 34.

Artbeschreibung. Lager, kugel- oder halbkugelförmig, manchmal zusammenfließend und bis zu 4 mm groß, hart, dunkel blaugrün oder schwarz, oftmals inwendig mit Zonen, niemals eingekrustet mit kohlensaurem Kalk. Die Fäden dichtstehend, nicht eingeschnürt, blaugrün, 2,5—5 μ breit, endend in lange dünne Haare, die unteren Zellen ungefähr isodiametrisch. Die Heterocysten einzeln an der Basis der Fäden.

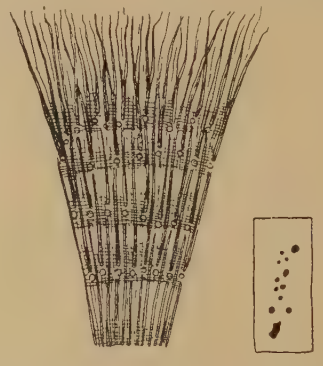


Fig. 24. Rivularia atra *Roth.* (Nach *F. Kützing.* 1 natürl. Größe, 2 Vergr. $\frac{1}{1}$).

Verbreitung. Sie findet sich allgemein im Salz- oder Brackwasser, angewachsen an Klippen, Steinen, Holzwerk, Tierschalen oder größeren Algen an der obersten Wassergrenze in allen temperierten Meeren der nördlichen Halbkugel und hinauf bis in die Arktischen Meere. Sie ist eigentlich eine festsitzende Küstenform, kann aber losgerissen werden und dann unter gewissen Umständen längere Zeit leben und sich vermehren im Plankton. Ich habe sie beispielsweise gefunden in dem von der Planktonexpedition der Humboldtstiftung in der Nähe der Nord-Amerikanischen Küste (ca. 40° u. Br.) eingesammelten Plankton.

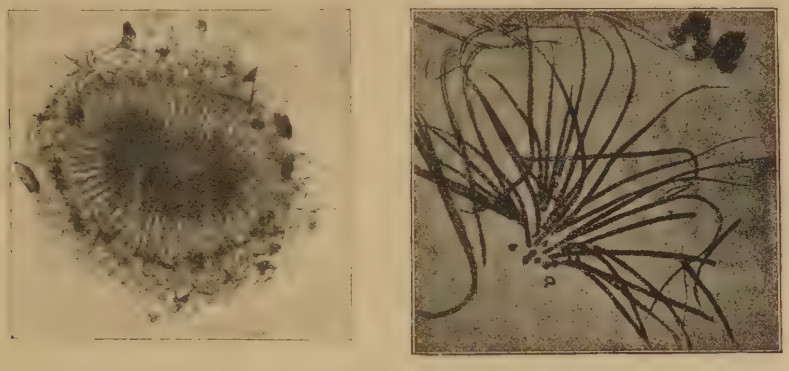
2 R. echinulata (Engl. Bot.) *P. Richter* (1894) Fig. 25.

Forschungsberichte aus der biol. Station zu Plön, Th. II, S. 31; English Botany Tab. 1378, London 1814; Gloeotrichia Pisum *Thuret,* ex parte, *Bornet* et *Flahault,* Revision des Nostocacées hétérocystees S. 366; *G. Pisum* forma parvula *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 375; Rivularia Echinulus *Areschoug,* Algae exsiccatae, No. 375; Rivularia fluitans

Cohn in Hedwigia, B. 17, S. 2, *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae, No. 664; Rivularia Flos aquae *Gobi*, Über eine Erscheinung der Wasserblüte im Meerwasser, S. 37.

Artbeschreibung. Thallus solid, kugel- oder linsenförmig, $^1/_2$—$1^1/_2$ mm breit, gelbgrün, weich. Die Fäden lose geordnet, gelblichgrün oder graublau, eingeschnürt, 4,5—9 μ breit, die Zellen mit Gasvacuolen die untersten Zellen ungefähr isodiametrisch, die oberen langgezogen. Von Heterocysten findet sich je eine an der Basis der Fäden. Die Ruheakineten, welche scharf an die Heterocysten grenzen, sind cylindrisch, 50 μ lang, 8—10 μ breit und sind mit ihren Wänden nicht verwachsen mit den dünnen häutigen Scheiden.

Verbreitung. Diese Art kommt in England, Dänemark, dem nördlichen Deutschland, dem westlichen Rußland und dem südlichen Schweden vor. Eigentlich ist sie beheimatet als Plankton im Süßwasser, treibt aber



1 2

Fig. 25. Rivularia echinulata (Engl. Bot.) *Richt.* (Nach Apstein. 1 Vergr. $\frac{40}{2}$; 2 Vergr. $\frac{200}{1}$).

oft hinaus in das Meer, wo sie im Brackwasser, z. B. am Stettiner Haff (nach *Cohn*), im Finnischen Busen (nach *Gobi*) längere Zeit zu leben und sich zu vermehren scheint.

Anmerkung. Von dem südlichen Teil der Ostsee führt *Hensen* (Über die Bestimmung des Planktons) 1882—86 unter Plankton auch Limnactis oder Isactis an; es wird gewiß keinem Zweifel nnterliegen, daß hiermit eine der beiden genannten Rivularia Arten gemeint sein kann.

Vom nordchinesischen Meere führt *von Martens* (Die Preußische Expedition nach Ostasien. Die Tange) als Plankton eine Alge auf, welche er beschreibt und abbildet l. c S. 21, Taf. I, Fig. 1, unter dem Namen Physactis Wichurae *Martens*. Dies ist jedenfalls auch eine Rivularia-Art; aber ohne Untersuchung von Originalexemplaren ist es nicht möglich zu entscheiden, ob dies eine besondere Art ist oder ob sie irgend einer anderen, früher beschriebenen Art angehört.

XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae.

Von

E. Lemmermann in Bremen.

*Klasse **Flagellatae***).*

Zellen mit einer oder mehreren Geifseln. Vermehrung nur ungeschlechtlich, durch Längs-, seltener durch Querteilung. Dauersporen (Cysten) bekannt.

1. Ord. **Chrysomonadineae.**

Zellen mit gelbbraunen Chromatophoren. Stoffwechselprodukte sind fettes Öl und Leucosin.

1. Fam. **Hymenomonadaceae.**

Zellen mit 2 gleichlangen Geifseln.

Gatt. **Phaeocystis** Lagerheim.

Unbewegliche Zellen zu vielen in freischwimmenden, blasenförmigen Gallertkolonien vereinigt. Vermehrung durch Längsteilung.

1. Ph. Pouchetii (Hariot) Lagerheim.

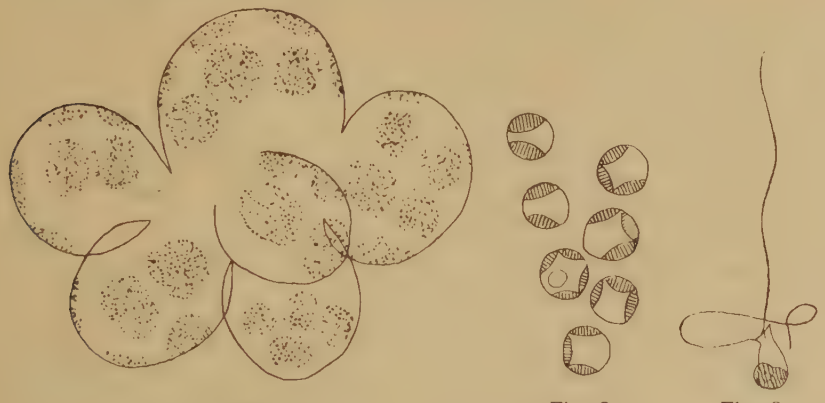


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Phaeocystis Pouchetii (Hariot) Lagerheim.

Fig. 1. Kolonie (Vergr. 40). Fig. 2. Teil der Kolonie (Vergr. 1000). Fig. 3. Schwärmzelle (Vergr. 1000). Nach Lagerheim (Fig. 1—2) und Pouchet (Fig. 3).

Synonym: Tetraspora Pouchetii Hariot; Procytella primordialis Haeckel (?). Protococcus marinus Kükenthal.

*) Hierher gehören wahrscheinlich auch die von V. Hensen abgebildeten gelben Schwärmer (Jahresber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere 1887 Taf. V Fig. 52—55). Leider sind die bisherigen Angaben darüber so dürftig, dafs eine Beschreibung der Formen nicht zu geben ist.

Litteratur: 1) Pouchet, Sur une algue pélagique nouvelle (Comptes rendus des séances de la Soc. de Biol., séances d. 16. jan., 14. mai, 11. et 25. juni 1892); 2) Lagerheim, Über Phaeocystis Pouchetii (Har.) Lagerh., eine Plankton-Flagellate (Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1896 Nr. 4). 3) De Toni, Sylloge, Algarum Vol. III. 4) Haeckel, Planktonstudien 1890. 5) Cleve, Plankton collected by the Swedish Exped. to Spitzbergen in 1898 (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 3).

Schwärmzellen birnförmig, vorn mit 2 gleichlangen Geifseln, hinten mit einem gelbbraunen Chromatophor. Kolonien länglich, seltener rundlich, mit blasenförmigen Ausstülpungen, 1—2 mm grofs. Unbewegliche Zellen kugelig, 4—8 μ grofs, zu gröfseren Gruppen vereinigt.

Verbreitung: Spitzbergen (Juni, August), Grönland (April, Juni, Juli), Bäreninsel (Juni), Hope Island-Icefjord (Juni), Süd Cape-King Charles Land (August), Jan Mayen (Juli), Island (Juni, Juli), Färöer, Shetlands Inseln (Mai), Lofoten—Varangerfjord (Juni, Juli), Tromsösund (Frühjahr, Winter), Nordsee (Helder: April, Mai; St. Vaast de la Hogue: Juni, Dezember), Skagerak, Englischer Kanal (Plymouth: April—Juni, September).

2. Ph. globosa Scherffel.

Litteratur: Scherffel, Phaeocystis globosa nov. spec. (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. IV Heft 1).

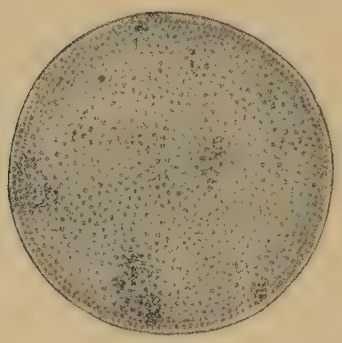


Fig. 4.

Fig. 5.

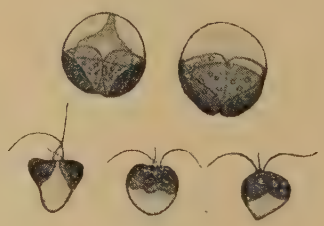


Fig. 6.

Phaeocystis globosa Scherffel.

Fig. 4. Kolonie (Vergr. 45). Fig. 5. Zellen der Kolonie (Vergr. 1000). Fig. 6. Schwärmzellen (Vergr. 1200). Nach Scherffel.

Schwärmzellen rundlich, kurz cylindrisch oder herzförmig, schwach zusammengedrückt, 4—6 μ grofs, vorn mit 2 Haupt- und 1 Nebengeifsel und 2 gelbbraunen Chromatophoren. Kolonien kugelig, seltener oval bis wurstförmig, ohne blasenförmige Ausstülpungen, 0,5—3,5 mm grofs. Unbewegliche Zellen birnförmig, in der Kolonie ziemlich gleichmäfsig verteilt, innerhalb einer kugeligen, 7—15 μ grofsen Höhlung liegend, mit 2 braunen Chromatophoren.

Verbreitung: Helgoland (März bis Juli, zeitweise massenhaft).

Gatt. **Hymenomonas** Stein.

Zellen einzeln, freischwimmend, mit enganliegender, körniger Hülle, 2 gelbbraunen Chromatophoren, 1—2 kontraktilen Vakuolen im Vorderende, ohne Augenfleck.

1. H. roseola Stein, Organismus d. Inf. III. Abt. 1. Hälfte Taf. XIV Abt. II, Fig. 1—3.

Litteratur: 1) G. Klebs, Flagellatenstudien, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. 2) G. Senn, Flagellata in Engler und Prantl, natürl. Pflanzenfam. Teil I Abt. Ia. 3) K. Levander, Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors I. Protozoa, Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. XII.

Zellen eiförmig oder länglich, 14 bis 40 μ lang, 10 bis 18 μ breit, vorn ausgerandet. Hülle mit vielen ringförmigen Körperchen.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors (Süfswasserform!).

Fig. 7a. 7b. Fig. 8.

Hymenomonas roseola Stein.

Fig. 7a—b. Schwärmzellen. Fig. 8. Zur Ruhe gekommene Zelle (Vergr. 1000). Nach Klebs.

Gatt. **Synura** Ehrenb.

Zellen mit hautartigen, kurz bestachelten Hüllen, mit den zugespitzten Hinterenden zu kugeligen Kolonien vereinigt.

1. S. uvella Ehrenb., pag. 61 Taf. III Fig. IX.

Fig. 9.

Fig. 10.

Synura uvella Ehrenb.

Fig. 9. Kolonie (Vergr. 650). Nach Stein. Fig. 10. Einzelzelle (Vergr. 750). Nach Klebs.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. 2) Stein l. c. 3) G. Klebs l. c. 3) O. Bütschli, Mastigophora. 4) G. Senn l. c. 5) K. Levander l. c.

Zellen ei- oder birnförmig, 17 μ lang, 13—14 μ breit. Kolonien kugelig 20—52 μ grofs.

Verbreitung: Esbo-Bucht b. Helsingfors (Süfswasserform!).

2. Fam. Ochromonadaceae.

Zellen mit einer langen Haupt- und einer kurzen Nebengeifsel.

Gatt. **Dinobryon** Ehrenb.

Zellen mit 2 gelbbraunen Chromatophoren, innerhalb eines oben offenen Gehäuses lebend. Gehäuse zu freischwimmenden, buschförmigen Kolonien vereinigt. Vermehrung durch Teilung und durch Cysten.

1. D. Sertularia Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 124 Taf. VIII Fig. 8. 2) Stein, Organismus d. Infus. Taf. XII Fig. 1—4. 3) Bütschli, Mastigophora. 4) Klebs, Flagellatenstudien II. 5) G. Senn, Flagellata. 6) Levander, Materialien l. c. 7) Lemmermann, Beitr. z. Kenntnis d. Planktonalgen XI in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1900 pag. 514 Taf. XVIII Fig. 9—10.

Kolonien dicht buschförmig. Alle Gehäuse gleichgrofs, fast regelmäfsig vasenförmig, an der Mündung etwas erweitert, bis 44 μ lang, in der Mitte und an der Mündung 13 μ, kurz unterhalb derselben 10—11 μ breit. Cysten kugelig, 14—16 μ grofs, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

Verbreitung: Esbo-Bucht bei Helsingfors (Juli 1892); Egersund (D. stipitatum bei Vanhöffen l. c.)

Fig. 11. Fig. 12.

Dinobryon Sertularia Ehrenb.
Fig. 11. Kolonie (Vergr. 305).
Fig. 12. Einzelzelle (Vergr. 750).
Original.

2. D. balticum (Schütt) Lemm.

Synonym: Dinodendron balticum Schütt, Dinobryon pellucidum Levander.

Fig. 13.

Fig. 14.

Dinobryon balticum (Schütt) Lemm.
Fig. 13. Kolonie (Vergr. 305). Fig. 14. Einzelzellen (Vergr. 750). Original.

Litteratur: 1) Schütt, Pflanzenleben der Hochsee pag. 274. 2) Levander, Materialien in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. 12 pag. 31 Taf. II Fig. 1. 3) Lemmermann l. c. pag. 518 Taf. XVIII Fig. 25—29.

Kolonien locker, ziemlich sperrig. Gehäuse von unten nach oben an Länge abnehmend, aus einem vorderen cylindrischen, an der Mündung erweiterten und einem hinteren schief kegelförmigen Teile bestehend. Bei einer Drehung um 90° erscheint das Gehäuse cylindrisch, mit allmählich verjüngtem Ende. Untere Gehäuse 50—64 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit; oberste Gehäuse 32—35 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Umgebung von Helsingfors (Skären bei Esbo massenhaft, bei Löfö nur im Juni und Juli); Bornholm (März); Kieler Bucht; Bohuslän (März bis Mai); Väderö (April); Gullmarfjord (April); Måseskär (April bis Juni, August); Kopparstenarne (April); Kalkgrundet—Öresund (Mai); Westküste von Norwegen (Mai bis Juli); Nordsee (April, zwischen 59° 31' n. Br., 6° 28' östl. L. und 57° 49' n. Br., 10° 43' östl. L.); Spitzbergen (August); Karajakfjord (Grönland).

Gatt. **Uroglena** Ehrenb.

Zellen zu vielen in gallertartigen Kolonien vereinigt, auf dichotomisch verzweigten Stielen sitzend, mit 1 gelbbraunen Chromatophor, 1 Augenfleck und 1—2 Vakuolen. Vermehrung der Kolonien durch Einschnürung, der Zellen durch Längsteilung. Dauersporen kugelig, mit langen Stacheln, halsartigem Stiel und 2 Chromatophoren.

1. U. volvox Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 62 Taf. III Fig. XI. 2) O. Bütschli, Mastigophora pag. 818. 3) O. Zacharias, Über den Bau der Monaden und Familienstöcke von Uroglena volvox (Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön 3. Teil pag. 78—83 und Zool. Anzeiger 1891 Nr. 458). 4) K. Levander, Materialien l. c. 5) L. Iwanoff, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden (Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg V. Ser. Bd. XI Nr. 4 pag. 254).

Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Uroglena volvox Ehrenb.

Fig. 15. Kolonie, nach Behandlung mit Haematoxylin (Vergr. 200). Nach Zacharias.
Fig. 16. Einzelzelle (Vergr. 1000). Fig. 17. Cyste (Vergr. 1000). Nach Iwanoff.

Kolonien meist kugelig, seltener oval, 40—290 μ groſs. Zellen radial angeordnet, oval bis birnförmig, 14—18 μ lang, 10—12 μ breit.

Verbreitung: Löfö (Juni und Juli 1892 und 1893), Ramsö-Sund (Juni 1893). (Süfswasserform!)

2. Ord. **Cryptomonadineae.**

Zellen abgeplattet, farblos oder mit 1—2 verschieden gefärbten Chromatophoren. Stoffwechselprodukt ist Stärke.

1. Fam. **Chilomonadaceae.**

Zellen mit 2 gleichlangen Geifseln.

Gatt. **Cryptomonas** Ehrenb.

Zellen mit 2 verschieden gefärbten Chromatophoren und 2 Vakuolen.

1. Cr. ovata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 41 Taf. II Fig. XVII. 2) Stein, Organismus l. c. Taf. XIX Fig. 25—31. 3) S. Kent, Manual pag. 404 Pl. XXII Fig. 16—18. 4) Bütschli, Beiträge z. Kenntnis d. Flagellaten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX). 5) Cienkowsky, Über Palmellaceen und einige Flagellaten (Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. VI). 6) Dangeard, Recherches sur les Cryptomonadineae et les Euglenae (Le Botaniste Serie I). 7) F. Fisch, Untersuch. über einige Flagellaten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLII). 8) G. Senn, Flagellata.

Fig. 18.
Cryptomonas ovata Ehrenb.
Vergr. 650. Nach Stein.

Zellen länglich eiförmig, vorn etwas ausgerandet, hinten verjüngt, mit 2 seitlichen, spangrünen Chromatophoren, 42—63 μ lang und 21 bis 32 μ breit. Geifseln etwas kürzer wie die Zelle.

Verbreitung: Löfö und Ramsö-Sund b. Helsingfors (August 1893). (Süfswasserform!

Gatt. **Rhodomonas** Karsten.

Zellen mit einem Chromatophor und 1 Vakuole.

1. Rh. baltica Karsten.

Litteratur: 1) G. Karsten, Rhodomonas baltica n. g. et sp. (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. III pag. 15 Taf. I Fig. 8—12. 2) G. Senn, Flagellata pag. 169.

Zellen zusammengedrückt, vorn schief abgestutzt, hinten abgerundet, 25—40 μ lang, 15—17 μ breit und 8—10 μ dick. Chromatophor florideenrot, den Rücken bedeckend, mit den Rändern auf die andere Seite hinübergreifend.

Fig. 19. Fig. 20.
Rhodomonas baltica Karsten.
Vergr. 1000. Nach Karsten.

Verbreitung: Kieler Bucht.

2. Rh. marina (Dang.) Lemm.

Synonym: Cryptomonas marina Dang.

Litteratur: P. A. Dangeard, Note sur un Cryptomonas marin (Le Botaniste 3. sér. pag. 32. Taf. II Fig. 20).

Zelle länglich, an beiden Enden verjüngt, vorn etwas ausgerandet, 42—63 μ lang, mit 1 gelbbraunen Chromatophor und einem central gelegenen Öltropfen. Geifseln so lang wie die Zelle. Unvollständig bekannt.

Fig. 21.
Rhodomonas marina (Dang.) Lemm.
Vergr.: ? Nach Dangeard.

Verbreitung: Mittelmeer bei Luc-sur-Mer (Uferform!).

*) Auf eine Form mit zurückgekrümmtem Hinterende [var. curvata (Ehrenb.) Lemm.] bleibt besonders zu achten.

Anmerkung: Zu den Cryptomonaden scheinen auch die von Brandt im Plankton des Golfes von Neapel beobachteten gelben Schwärmzellen zu gehören. Vergl. Mitteil. aus d. Zool. Stat. z. Neapel 1883 pag. 242.

3. Ord. **Euglenineae.**

Zellen mit fester, häufig gestreifter Membran, 1—2 Geifseln, einer Haupt- und mehreren Nebenvakuolen, meist mit grünen Chromatophoren.

1. Fam. Euglenaceae.

Zellen mit grünen Chromatophoren und rotem Augenfleck, radiär gebaut. Ernährung holophytisch oder saprophytisch.

Gatt. **Lepocinclis** Perty.

Zellen walzenrund, mit 2 grofsen, seitlichen, ringförmigen Paramylonkörnern und starrer, meist spiralig gestreifter Membran.

1. L. ovum (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Euglena ovum Ehrenb.; Chloropeltis ovum Stein ex parte; Phacus ovum (Ehrenb.) Klebs var. cylindrica Klebs; Euglena zonalis Carter.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 45, 46, 49, 50. 2) Carter, Annals and Mag. of Nat. Hist. ser. III Vol. III pag. 17 Taf. I Fig. 16. 3) G. Klebs, Organisation einiger Flagellatengruppen. (Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen Bd. I pag. 314. 4) Hübner, Euglenaceenflora v. Stralsund pag. 12. 5) E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XII in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 pag. 88.

Zelle oval bis fast cylindrisch, am Hinderende mit deutlich abgesetztem, farblosem Endstachel, 30—38 μ lang und 15—18 μ breit. Stachel circa 6—7 μ lang.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors (August 1892). (Süfswasserform!)

Fig. 22.
Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemm.
Vergr. 650. Nach Stein.

Gatt. **Phacus** Nitzsch.

Zellen plattgedrückt, mit starrer, gestreifter Membran.

1. Ph. pyrum (Ehrenb.) Stein.

Synonym: Euglena pyrum Ehrenb.; Lepocinclis pyrum Perty.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 110 Taf. VII Fig. 11. 2) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 51—54. 3) Hübner, Euglenaceenflora v. Stralsund pag. 13. 4) G. Klebs, Organisation l. c. pag. 313. 5) Perty, kl. Lebensf. pag. 165 Taf. X Fig. 8.

Zellen birnförmig, etwas zusammengedrückt, vorn breit abgerundet, hinten in eine lange farblose Endspitze auslaufend, 30—55 μ lang, 13—15 μ breit. Chromatophoren 2, seitenständig, mit unregelmäfsig gelappten Rändern. Pyrenoide nur auf der Aufsenseite mit uhrglasartig gebogenen Paramylonscheiben bedeckt. Membran spiralig gestreift.

Verbreitung: Löfö-Sund (Juli 1892). (Süfswasserform!)

Pig. 23.
Phacus pyrum (Ehrenb.) Stein.
Vergr. 650. Nach Stein.

Gatt. **Colacium** Ehrenb.

Zellen anfangs freischwimmend, mit 1 Geifsel, später am hyalinen Vorderende mittels besonderer Gallertstiele an kleinen Wassertieren festsitzend. Chromatophoren

zahlreich, scheibenförmig, wandständig. Membran glatt, weich. Vermehrung durch Längsteilung.

1. C. vesiculosum Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 115 Taf. VIII Fig. I. 2) S. Kent, Manual pag. 394 Taf. XXI Fig. 33. 3) Stein, Organismus Taf. XXI Fig. 26—34. 4) K. Levander, Materialien l. c.

Schwärmzellen breit spindelförmig, 22 μ lang, 15 μ breit, an den Enden verschmälert und abgerundet. Festsitzende Zellen eiförmig oder länglich, 19—29 μ lang, 9—17 μ breit, auf unverzweigten, kurzen Gallertstielen sitzend.

Verbreitung: Seewasser b. Helsingfors, auf Anuraea cochlearis var. recurvispina Jägersk. und Acartia bifilosa Giesbr. (Süfswasserform.)

Fig. 24. Fig. 25a. Fig. 25b.
Colacium vesiculosum Ehrenb.
Fig. 24. Schwärmzelle. Fig. 25a—b Vegetative Zellen.

Klasse ***Chlorophyceae.***

Zellen mit oder ohne Geifseln, mit grünen Chromatophoren. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung, Schwärmsporen, Dauerzellen; geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von Schwärmzellen oder Befruchtung von Eiern.

1. Ord. **Volvocineae.**

Zellen mit Geifseln. Vermehrung durch Teilung, Kopulation von Schwärmzellen und Befruchtung von Eiern.

1. Fam. **Chlamydomonadaceae.**

Zellen einzeln, nackt oder mit dünner, weicher Hülle, mit 2—4 Geifseln. Vermehrung durch Längs- und Querteilung. Bildung der Dauercysten durch Kopulation.

Gatt. **Chlamydomonas** Ehrenb.

Zellen einzeln, mit 2 Geifseln. Hülle wenigstens an einer Seite dicht anliegend.

1. Chl. Mikroplankton Reinke.

Litteratur: 1) J. Reinke, Eine neue Alge des Planktons (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. III pag. 3—4 Abbild. 1—6).

Zellen eiförmig bis fast dreieckig, 2,5 μ lang. Vorderende farblos. Geifseln so lang wie die Zelle. Chromatophor kelchförmig. Vakuolen, Pyrenoid, Augenfleck nicht beobachtet.

Verbreitung: Kieler Bucht.

Fig. 26. Fig. 27a. Fig. 27b.
Chlamydomonas Mikroplankton Reinke.
Fig. 26. Schwärmzelle.
Fig. 27a—b. Zur Ruhe gekommene Zellen. Nach Reinke.

2. Chl. Magnusii Reinke.

Synonym: Gloeocystis spec.

Litteratur: J. Reinke, Algenflora d. westl. Ostsee (6. Bericht d. Komm. zur wiss. Unters. d. deutsch. Meere i. Kiel pag. 88).

Zellen 12—13 μ lang, halb so breit, mit 2 ungleich langen Geifseln, 1 grofsen Chromatophor, 1 Pyrenoid, 1 braunen Augenfleck. Ruhende Zellen mit dicken, geschichteten Gallerthüllen, bis 30 μ grofs, zu ineinander geschachtelten (Gloeocystis-ähnlichen) Familien vereinigt. Ungenügend bekannt. Dürfte wegen der ungleich langen Geifseln in eine besondere Gattung gehören!

Verbreitung: Kieler Hafen (Winter und Frühling).

Gatt. **Sphaerella** Sommerf.

Zellen einzeln, mit dicker, weit abstehender, weicher Hülle, welche am Vorderende von 2 gleichlangen Geifseln durchbohrt ist. Pyrenoid meist vorhanden.

1. Sph. marina (Cohn) Lemm.

Synonym: Chlamydomonas marina Cohn.

Litteratur: F. Cohn, Chlamydomonas marina Cohn, Hedwigia 1865 Nr. 7.

Fig. 28 Fig. 29a b c d Fig. 30a b c

Sphaerella marina (Cohn) Lemm.

Fig. 28. Schwärmzellen. Fig. 29a—d. Zur Ruhe gekommene Zellen. Fig. 30a—c. Teilungsstadien. Nach Cohn.

Zellen oval, grün, ohne Hülle 40 μ, mit derselben 60 μ lang. Ruhezellen kugelig, 60—80 μ (seltener bis 100 μ) dick.

Verbreitung: Seewasser; im Plankton des Meeres noch nicht aufgefunden.

2. Sph. atlantica (Montagne) Lemm.

Synonym: Protococcus atlanticus Montagne.

Litteratur: 1) C. Montagne, Note sur un nouveau fait de coloration des eaux de la mer (Ann. des Sc. nat. III. sér. Tome VI pag. 262—268.)

Zellen rundlich, rot, getrocknet grün, mit der Hülle 3—5 μ dick. Hülle 0,6—0,75 μ dick.

Verbreitung: Atlantik; färbte am 3. Juni 1845 weite Strecken des Meeres in der Nähe der Tajo-Mündung rot.

Anmerkung: Zur Gattung Sphaerella dürfte auch Diselmis marina Duj., Hist. des Zoophytes pag. 343 gehören (Zellen fast kugelig, vorn stumpf abgerundet, 27 μ lang!). Diese Species färbte am 3. März 1840 das Wasser im Hafen von Cette grün.

Zu beachten bleibt auch Sph. salina (Dunal) Lemm., eine Alge, welche in den Salzbassins des Mittelmeeres eine Rotfärbung hervorruft.

Gatt. **Carteria** Diesing.

Zellen mit 4 gleichlangen Geifseln. Hülle wenigstens an einer Seite dicht anliegend. Pyrenoid vorhanden.

1. C. cordiformis (Carter) Dill.

Synonym: Cryptoglena cordiformis Carter; Tetraselmis cordiformis Stein.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 1—3. 2) O. Dill, Die Gattung Chlamydomonas und ihre nächsten Verwandten (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXVIII pag. 340 Taf. V Fig. 42—44). 3) R. Francé, Beiträge zur Kenntnis der Algengattung Carteria (Termesz. Füzetek Vol. XIX Parte 1 pag. 107—113).

Zellen herzförmig, 18—20 μ lang und 15—16 μ breit. Membran dünn. Chromatophor muldenförmig. Pyrenoid kugelig, hinter dem Zellkern liegend. Augenfleck rundlich.

Verbreitung: Löfö-Sund (August 1892 und 1893). (Süfswasserform!)

Fig. 31. Carteria cordiformis (Carter) Dill. Vergr. ? Nach Dill.

2. C. minima (Dang.) Dill.

Synonym: Chlamydomonas minima Dang.

Litteratur: 1) Dangeard, La sexualité chez quelques Algues inférieures (Journ. de Bot. 1888 pag. 415 Fig. 1—6. 2) O. Dill l. c.

Zellen länglich, 8 μ lang, 5 μ breit. Pyrenoid im hinteren Teile. Vermehrung durch Längsteilung. Dauerzellen kugelig, rot.

Verbreitung: Küsten von Frankreich.

Fig. 32. Fig. 33. Carteria minima (Dang.) Dill. Fig. 32. Schwärmzelle. Fig. 33. Teilungsstadium. Vergr.: ? Nach Dangeard.

2. Fam. Polyblepharidaceae.

Zellen einzeln, mit 4—8 Geifseln. Vermehrung durch Längsteilung. Bildung der Dauerzellen ohne Kopulation.

Gatt. **Chloraster** Ehrenb.

Zellen mit 5 Geifseln.

1. Chl. agilis S. Kent.

Litteratur: S. Kent, Manual pag. 317 Taf. XIX Fig. 15.

Zelle umgekehrt kegelförmig, vorn gerade, hinten allmählich zugespitzt, im Querschnitt quadratisch, mit kielartig vorstehenden Ecken, 10 μ lang. Chromatophor bleichgrün. Mittlere Geifsel gerade vorgestreckt, die übrigen 4 rückwärts gekrümmt.

Verbreitung: Salzwasser b. Jersey; dürfte weiter verbreitet sein.

Fig. 34. Chloraster agilis S. K. Vergr.: ? Nach Kent.

3. Fam. Volvocaceae.

Zellen mit 2 Geifseln, zu bestimmt geformten Kolonien vereinigt.

Gatt. **Gonium** Müller.

Kolonie tafelförmig, flach, 4—16 zellig, von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben, Zellen durch Protoplasmavorsprünge verbunden.

1. G. sociale (Duj.) Warm.

Synonym: G. Tetras A. Braun.

Litteratur: 1) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 541. 2) W. Migula, Beiträge zur Kenntnis des Gonium pectorale (Bot. Centralbl. Bd. 43). 3) E. Lemmermann, Beitrag zur Algenflora von Schlesien (Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XIV pag. 248). 4) Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XIII in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901.

Kolonien 4 zellig, 20—48 μ breit. Zellen eiförmig, 5—14 μ breit, 9—20 μ lang, um einen mittleren 4seitigen Intercellularraum angeordnet. Membran der Dauerzellen mit kleinen schuppenförmigen Höckern.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform).

Fig. 35.
Gonium sociale (Duj.) Warm.
Vergr.: 664. Nach Migula.

2. G. pectorale Müll.[1])

Litteratur: 1) De Toni, Sylloge Algarum l. c. pag. 541. 2) W. Migula l. c. 3) E. Lemmermann l. c.

Fig. 36. Gonium pectorale Müll. Vergr.: 664. Nach Migula.

Kolonien 16zellig, quadratisch, 23—90 μ grofs, mit einem centralen, viereckigen Intercellularraume. Zellen eiförmig, 5,5—15 μ grofs. Dauerzellen mit glatter Membran.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform).

Gatt. **Pandorina** Bory.

Kolonien 16—32zellig, von einer dicken, gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Zellen im Centrum der Kolonialhülle dicht zusammenliegend.

[1]) Zu beachten bleibt eine Form mit eckigen Zellen, Gonium angulatum Lemm. (Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön 7. Teil pag. 111 Taf. I Fig. 1).

1. P. Morum (Müll.) Bory.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 13—18. 2) N. Wille, Volvocaceae (Engler u. Prantl., natürl. Pflanzenfam. I. Teil II. Abt. pag. 42. 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 539.

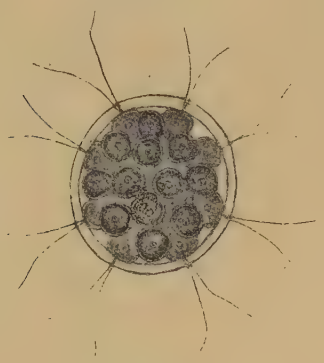


Fig. 37.

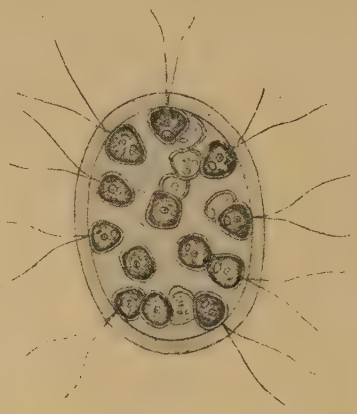


Fig. 38.

Pandorina Morum (Müll.) Bory.

Fig. 37. Jüngere Kolonie (Vergr.: 305). Fig. 38. Ältere Kolonie kurz vor der Teilung (Vergr.: 305). Original.

Gallerthülle kugelig oder oval, bis 220 μ grofs. Zellen herzförmig, 9,5—15 μ breit. Verbreitung: Ostsee, bei Reval (nach Eichwald!). (Süfswasserform!)

Gatt. **Eudorina** Ehrenb.

Kolonien 16—32zellig, von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Zellen an der Peripherie derselben in regelmäfsigen Abständen angeordnet, gleichgrofs.

1. Eud. elegans Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 63 Taf. VIII Fig. VI. 2) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 8—12. 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 537. 4) N. Wille, Volvocaceae l. c. pag. 42.

Fig. 39. Eudorina elegans Ehrenb. Vergr.: 305. Original.

Gallerthülle kugelig oder oval, 25—200 μ grofs. Zellen kugelig oder oval 5—24 μ grofs. Verbreitung: Esbobucht b. Helsingfors (Juli 1892) (Süfswasserform!).

2. Ord. Protococcoideae.

Zellen ohne Geifseln, einzeln oder in Kolonien. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen; geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von Schwärmzellen (Gameten). Dauerzellen bekannt.

1. Fam. Tetrasporaceae.

Zellen fast stets in bestimmt geformten Gallertmassen liegend oder an Gallertstielen festsitzend.

Gatt. **Chlorangium** Stein.

Zellen ohne besondere Gallerthülle, auf kurzem Gallertstiel festsitzend oder auf ungleich langen Stielen unregelmäfsig büschelig gehäuft.

1. Chl. stentorinum (Ehrenb.) Stein.

Synonym: Colacium stentorinum Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 115 Taf. VIII Fig. II et Taf. LIV Fig. II, 3. 2) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 1—8. 3) Kent, Manual pag. 407. 4) Cienkowsky, Über Palmellaceen und einige Flagellaten (Archiv f. mikr. Anat. Bd. VI pag. 427 Taf. XXXIII Fig. 23—28, 62—66. 5) Wille, Tetrasporaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. I. Teil II. Abt. pag. 48).

Zellen spindelförmig, 23—34 μ lang, 12—14 μ breit, an verzweigten Gallertstielen sitzend.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors, an der Basis des hinteren Stachels von Anuraea cochlearis var. recurvispina Jägersk.

Fig. 40. Fig. 41a. b. Fig. 42.
Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein.
Fig. 40. Schwärmzelle (Vergr.: 650). Fig. 41a—b. Vegetative Zellen (Vergr.: 650). Nach Stein. Fig. 42. Teil einer Kolonie (Vergr.: 320). Nach Cienkowsky.

Gatt. **Botryococcus** Kuetz.

Zellen zu vielen in traubenförmigen Gallertmassen radial angeordnet. Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen.

1. B. Braunii Kuetz.

Synonym: B. pelagicus Engler.

Litteratur: 1) Wille, Tetrasporaceae pag. 51. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 674. 3) R. Chodat, Sur la structure et la biologie de deux Algues pélagique (Journ. de Bot. 1896). 4) Hensen, Über die Bestimmung des Planktons (5. Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere pag. 92).

Fig. 43. Fig. 44a. Fig. 44b.
Botryococcus Braunii Kuetz.
Fig. 43. Kolonie (Vergr.: 100). Fig. 44a—b. Einzelzellen (Vergr. 750). Original.

Zellen eiförmig oder keilförmig, 10—12 μ lang und 6 μ breit. Kolonien von einer zarten, nur nach Färbung sichtbaren gemeinsamen Gallerthülle

umgeben, aus traubenförmig gehäuften Gallertlagern bestehend, welche durch Gallertstränge mit einander verbunden sind, grün oder gelbbraun.

Verbreitung: Ostsee.

Gatt. **Dictyosphaerium** Naeg.

Zellen an dichotomisch verzweigten Gallertstielen sitzend, von einer gemeinsamen, weichen Gallerthülle umgeben. Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen.

1. D. pulchellum Wood.

Litteratur: 1) Wille, Tetrasporaceae pag. 51. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect I pag. 660. 3) Zopf, Über die eigentümlichen Strukturverhältnisse u. d. Entwicklungsgang der Dictyosphaerium-Colonien (Beitr. z. Phys. u. Morph. nied. Org. III. Heft. 4) E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis d. Planktonalgen XIII im Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901.

Zellen kugelig oder fast kugelig, kurz nach der Teilung ellipsoidisch, aber dann mit der schmalen Seite den Gallertfäden aufsitzend, 3—8 μ grofs.

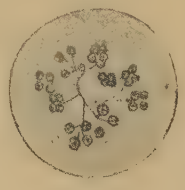


Fig. 45.

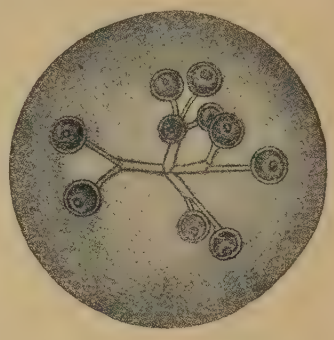


Fig. 46.

Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Fig. 45. Vergr.: 305. Fig. 46. Vergr.: 750. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900) (Süfswasserform!).

2. Fam. Pleurococcaceae.

Zellen einzeln oder zu Familien verbunden, zuweilen in Gallerte eingelagert. Vermehrung nur durch Teilung.

Gatt. **Scenedesmus** Meyen.

Zellen zu bestimmt geformten Kolonien verbunden, in einer oder in 2 Reihen angeordnet, an den Längsseiten mehr oder weniger fest miteinander verwachsen, häufig mit Stacheln besetzt, mit einem Chromatophor und 1 Pyrenoid.

1. Sc. quadricauda (Turp.) Bréb.

Litteratur: 1) Wille, Pleurococcaceae pag. 59. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 565. 3) Kirchner, Algenflora v. Schlesien pag. 98. 4) De Wildeman, Sur quelques formes du genre Scenedesmus Meyen (Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique Tome XXVII Pars I pag. 1—9 Pl. I). 5) Hensen, Das Plankton d. östl. Ostsee (6. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere).

Familien tafelförmig, 2—8 zellig. Zellen länglich cylindrisch, mit abgerundeten Enden, in einer oder 2 Reihen angeordnet. Randzellen an den Enden mit je einem langen, gebogenen Stachel. Sehr variabel, besonders hinsichtlich der Art der Bestachelung.

Fig. 47. Fig. 49.

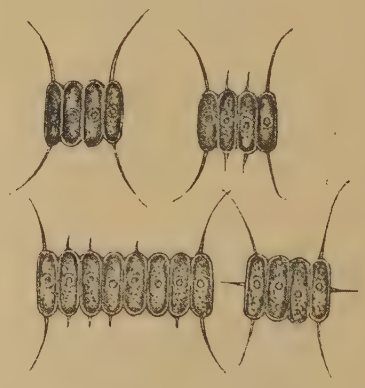


Fig. 48. Fig. 50.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
Fig. 47. Typische Form. Fig. 48. var. setosus Kirchner. Fig. 49. var. horridus Kirchner. Fig. 50. var. abundans Kirchner. Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Ostsee (Süfswasserform!).

Gatt. **Coelastrum** Naegeli.

Zellen kugelig oder polygonal, zu kugeligen Familien verbunden, mit einem Chromatophor und 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Teilung in 2—32 unbewegliche Tochterzellen. Die Mutterzellhaut wird dabei in 2 noch zusammenhängende Hälften zerrissen, wodurch zusammenhängende Familien entstehen können.

1. C. microporum Naegeli.

Litteratur: 1) Naegeli, Gattungen einzelliger Algen. 2) Wille, Hydrodictyaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. pag. 73). 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 571. 4) G. Senn, über einige coloniebildende einzellige Algen (Bot. Zeit. 1899). 4) E. Lemmermann l. c.

Zellen kugelig, durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet und durch kurze Gallertflächen verbunden. Zwischenräume sehr klein.

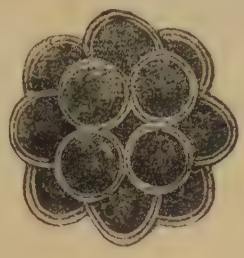


Fig. 51.
Coelastrum microporum Naegeli.
Vergr.: 1000. Nach Senn.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

2. C. reticulatum (Dang.) Lemm.

Synonym: Hariotina reticulata Dang., C. subpulchrum Lagerheim, C. distans Turner, C. reticulatum (Dang.) Senn.

Litteratur: 1) Dangeard, Mémoire sur les Algues II (Le Botaniste I 1889 pag. 162 Taf. 8 Fig. 15—17. 2) Lagerheim, Chlorophyceen aus Abessinien und Kordofan (La nuova Notarisia 1893 pag. 158. 3) Turner, Algae aquae dulcis Indiae orientalis (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25 pag. 161 Taf. XXI Fig. 18). 6) Lemmermann, Das Phytoplankton sächsischer Teiche (Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön 7. Teil pag. 113. 7) Derselbe, Beiträge XIII l. c. 8) Senn, über einige coloniebildende Algen.

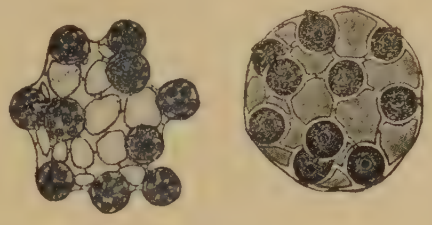


Fig. 52. Fig. 53.
Coelastrum reticulatum (Dang.) Lemm.
Fig. 52. Kolonie von Familien. Vergr.: 450.
Fig. 53. Einzelne Familie. Vergr.: 750. Origin.

Coenobien häufig zu mehreren miteinander zusammenhängend. Zellen kugelig, durch mehr oder weniger lange Gallertfäden verbunden.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900) (Süfswasserform!).

Gatt. **Oocystis** Naegeli.

Zellen einzeln oder zu 2—8 von der erweiterten oder gallertartigen Mutterzellhaut umschlossen.

1. O. submarina Lagerheim.

Litteratur: 1) Lagerheim, Algologiska Bidrag (Bot. Notiser 1886 pag. 45 Fig. 1. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 665. 3) N. Wille, Pleurococcaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. pag. 57).

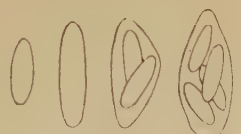


Fig. 54a b. Fig. 55a b.
Oocystis submarina Lagerh.
Fig. 54a—b. Einzelzellen.
Fig. 55a—b. Familien. Nach Lagerheim.

Zellen einzeln oder zu 2—4 in Familien vereinigt, länglich cylindrisch, 8—14 μ lang, 3—5 μ breit. Membran dünn, an den Zellenden warzenförmig verdickt.

Verbreitung: Nordsee (Küstenform!).

2. O. pelagica Lemm.

Litteratur: E. Lemmermann, Beiträge z. Kenntnis d. Planktonalgen XIV (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 pag. 95 Taf. IV Fig. 7).

Zellen zu 4—8 von der weiten, gallertartigen Mutterzellhaut umschlossen, elliptisch, mit zahlreichen wandständigen Chromatophoren, ohne Pyrenoide, 12 μ lang und 7 μ breit, Hülle 66 : 77 μ.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900).

Zu beachten bleibt eine Form aus dem kaspischen Meere: O. socialis Ostenf., Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. Kopenhagen 1901 pag. 138 Fig. 20.

Zellen zu 4—8 in einer weiten Gallerthülle liegend, elliptisch, 15—20 μ lang und 8—12 μ breit, mit 2 Chromatophoren, nach der Teilung durch besondere Gallerthüllen von einander getrennt.

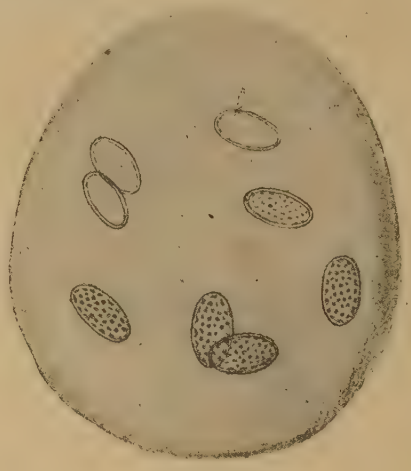


Fig. 56.
Oocystis pelagica Lemm.
Vergr.: 750. Original.

Gatt. **Trochiscia** Kuetz.

Zellen kugelig, mit 1 (?) Chromatophor, im Innern häufig mit Öltropfen. Membran mit Warzen, Stacheln oder leistenförmigen Hervorragungen besetzt.

1. Sect. Acanthococcus (Lagerh.) Hansg.

Zellen mit Stacheln besetzt.

1. Tr. brachiolata (Möb.) Lemm.

Synonym: Xanthidium brachiolatum Moeb. (nicht Stein).

Litteratur: 1) Wille, Pleurococcaceae pag. 59. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 693. 3) Hensen, Über die Bestimmung des

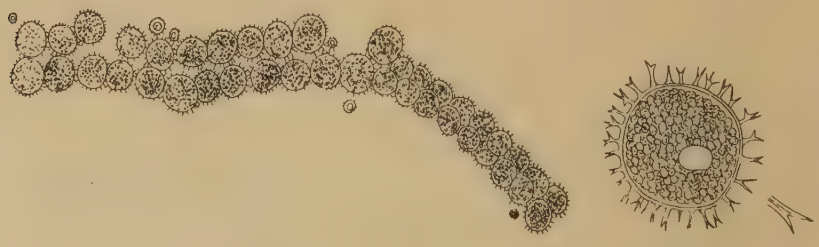


Fig. 57. Fig. 58.

Trochiscia brachiolata (Möb.) Lemm.
Fig. 57. Kette von Zellen. Vergr.: 70. Fig. 58. Einzelzelle. Vergr.: 320. Nach Möbius.

Planktons (5. Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere pag. 79). 4) Möbius, systematische Darstellung d. Thiere d. Planktons (Ebenda pag. 124 Taf. VIII Fig. 60—61).

Zellen kugelig, bis 100 μ grofs, von einer Gallerthülle umgeben, einzeln oder perlschnurartig zusammenhängend. Membran mit zahlreichen, am Ende 2—3 spitzigen Stacheln besetzt, welche etwa $^1/_4$ so lang sind wie der Durchmesser der Kugel.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik.

2. Tr. paucispinosa (Cleve) Lemm.

Synonym: Xanthidium paucispinosum Cleve; dornige Cyste Hensen?

Litteratur: V. Hensen l. c. pag. 79 Taf. IV Fig. 31; Cleve, Notes on some Atlantic Planktonorganisms (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 19 Taf. VII Fig. 24).

Zelle kugelig, einzeln, ohne Schleimhülle, circa 60 μ grofs, mit wenigen circa 73 μ langen, oft geteilten oder gezähnten Stacheln besetzt.

Verbreitung. Ostsee, Atlantik.

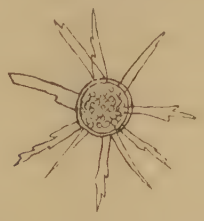


Fig. 59.
Trochiscia paucispinosa (Cleve) Lemm.
Vergr.: 250. Nach Cleve.

3. Tr. multispinosa (Moeb.) Lemm.

Synonym: Xanthidium multispinosum Moebius.

Litteratur: 1) Möbius, systematische Darstellung der Tiere des Planktons l. c. pag. 124 Taf. VIII Fig. 62—63.

Zellen kugelig, einzeln, 15—18 μ grofs, mit dünner Schleimhülle (?). Membran 2—3 μ dick, mit zahlreichen, circa 3—6 μ langen, spitzen Stacheln besetzt.

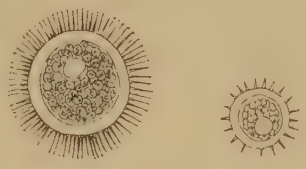


Fig. 60.
Trochiscia multispinosa. (Moeb.) Lemm.
Vergr.: 410. Nach Möbius.

Verbreitung: Ostsee, Skagerak (Sept., Okt.), Måseskär (April), Plymouth (Juli).

3. Tr. Clevei Lemm.

Synonym: Xanthidium hystrix Cleve.

Litteratur: Cleve, The Plankton of the North See, the English Channel and the Skagerak (Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 8 pag. 21 Fig. 5).

Zellen einzeln, kugelig, circa 62 μ grofs, ohne Gallerthülle. Membran dünn, mit circa 32 μ langen, spitzen Stacheln besetzt.

Verbreitung: Skagerak (März, Oktober, November).

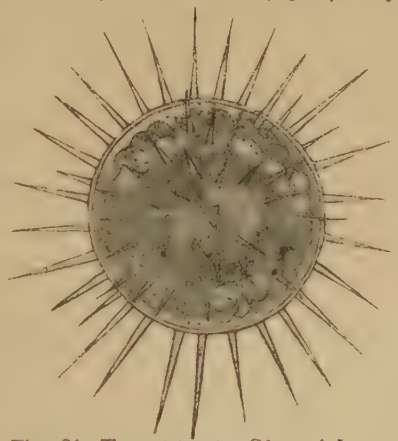


Fig. 61. Trochiscia Clevei Lemm.
Vergr.: 500. Nach Cleve.

2. Sect. Pterosperma (Pouchet) Lemm.

Zellen mit flügelartigen Verzierungen der Membran.

4. Tr, rotunda (Pouchet) Lemm.

Synonym: Pterosperma rotundum Pouchet.

Litteratur: Pouchet, Voyage de „La Manche“ à l'île de Jan-Mayen et au Spitzberg (Nouvelles Arch. des miss. scientif. Tome V pag. 178 Fig. 18 A).

Zelle kugelig, mit einer runden, weit abstehenden, durch mehrere Stacheln verstärkten Membran. Cyste einer Peridinee?

Verbreitung: Dyrefjord.

Fig. 62. Trochiscia rotunda (Pouchet) Lemm. Vergr. ? Nach Pouchet.

5. Tr. ovata (Pouchet) Lemm.

Synonym: Pterosperma ovatum Pouchet.

Litteratur: Pouchet l. c. Fig. 18 B.

Zelle oval, mit einer weitabstehenden, kammförmig gezackten, durch mehrere Stacheln verstärkten Membran. Ob Cyste von Dinophysis?

Verbreitung: Dyrefjord.

Fig. 63. Trochiscia ovata (Pouchet) Lemm. Vergr. ? Nach Pouchet.

6. Tr. Moebiusii (Joerg.) Lemm.

Synonym: Welliger Statoblast bei Hensen; Pterosphaera Moebii Joergensen; Cysta limbata Cleve.

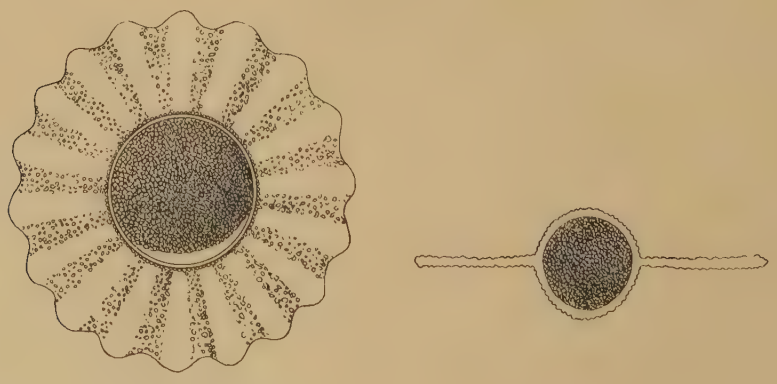


Fig. 64. Fig. 65.

Trochiscia Moebiusii (Joerg.) Lemm.

Fig. 64. Flächenansicht. Fig. 65. Seitenansicht. Vergr.: 300. Nach Hensen.

Litteratur: 1) Hensen, Über die Bestimmung des Planktons l. c. pag. 67 Taf. IV Fig. 28—29. 2) E. Joergensen, Protophyten und Protozoen im Plankton aus d. norweg. Westküste (Bergens Museums Aarbog 1899 Nr. 6 pag. 48). 3) Cleve, Notes on some Atlantic Planktonorganisms (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 18 Taf. VIII Fig. 15).

Zellen kugelig oder schwach polar abgeplattet, mit breitem, aequatorialem, wellenförmig gebogenem Ringe, dessen äufserer Rand fast eben ist. Durchmesser der Kugel 43 μ, des Ringes 139 μ.

Verbreitung: Skagerak (Juli), Westküste von Norwegen (Februar, April, Juni bis September).

5. Tr. Vanhoeffenii (Joerg.) Lemm.

Synonym: Krausenei Vanhöffen Taf. VI Fig. 4; Pterosphaera Vanhoeffenii Joergensen l. c. pag. 48.

Litteratur: 1) Vanhoeffen, Fauna und Flora Grönlands (Grönland Exped. d. Ges. f. Erdkunde z. Berlin Bd. II Teil I Taf. VI Fig. 4. 2) Joergensen, Protophyten und Protozoen l. c. pag. 47.

Fig. 66. Trochiscia Vanhoeffenii (Joerg.) Lemm. Verg.: ? Nach Vanhöffen.

Zellen kugelig, mit stark wellig verbogenen Flügelleisten, welche zusammen ein Tetraëder bilden. Membran mit Poren. Durchmesser der Kugel 47—53 μ, Breite der Leisten 18 μ.

Verbreitung: Westküste von Norwegen (Februar, April, Juli, September bis Dezember).

6. Tr. dictyon (Joerg.) Lemm.

Synonym: Pterosphaera dictyon Joergensen.

Litteratur: Joergensen, Protophyten und Protozoen l. c. pag. 48 Taf. V Fig. 27—28.

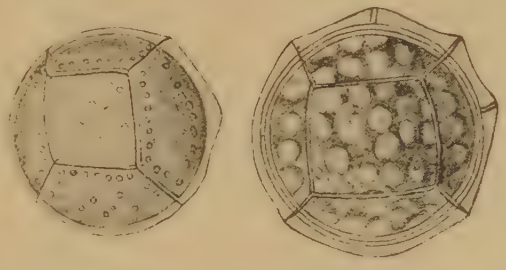


Fig. 67. Trochiscia dictyon (Joerg.) Lemm. Vergr.: 500. Nach Joergensen.

Zellen kugelig, mit zahlreichen, ebenen Flügelleisten, welche zu dreien zusammenstofsen und teils Fünfecke, teils etwas trapezoidische Vierecke bilden. Zu je 2 Fünfecken gesellt sich ein Viereck, welches zwischen und neben jenen gelegen ist. Neben den Flügelleisten findet sich eine Reihe von Poren, auch sonst an der Aufsenseite der Kugel. Durchmesser der Kugel 56—64 μ.

Verbreitung: Westküste von Norwegen (Februar bis Dezember).

Gatt. **Pachysphaera** Ostenfeld.

Zellen kugelig, ohne Leisten und Flügel. Membran dick, mit vielen, regelmäfsig angeordneten Poren besetzt. Chromatophoren grün, kugelig, granuliert. Vermehrung unbekannt.

Fig. 68. Fig. 69.

Pachysphaera pelagica Ostenf. Fig. 68. Oberflächenansicht. Fig. 69. Optischer Querschnitt. Vergr.: ?. Nach Handzeichnungen von Ostenfeld.

1. P. pelagica Ostenfeld.

Litteratur: Wandel, Knudsen und Ostenfeld, Jagttagelser over Overfl. Temperatur, Salth. og Plankton paa island. og groenl. Skibsrouter i. 1898. Kopenhagen 1899.

Zellen kugelig, 120—130 μ grofs. Membran 4—8 μ dick.

Verbreitung: Nord-Atlantik, zwischen 57° 56'—63° 46' n. Br. und 3° 33'—32° 45' w. L. (April, Mai, Juli, August, Oktober bis Dezember).

Gatt. **Hexasterias** Cleve.

Zellen scheibenförmig, am Rande mit mehreren hyalinen Fortsätzen.

1. H. problematica Cleve.

Litteratur: Cleve, The Plankton of the North See, the English Channel and the Skagerak (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 8 pag. 22 Fig. 6).

Zellen 32—40 μ grofs, mit 6 hyalinen, circa 32 μ langen, an den Enden gezähnten Fortsätzen. Unvollständig bekannt!

Verbreitung: Nordsee (Helder, 26. Dez. 1898), Island (26. Okt. 1898), Färöer (23. Juli 1898), 51° n. Br. und 2° 5' w. L. (14. Nov. 1898), 66° 30' n. Br. und 22° 30' w. L. (29. Mai 1899), 61° 37' n. Br. und 6° 40' w. L. (20. Mai 1899).

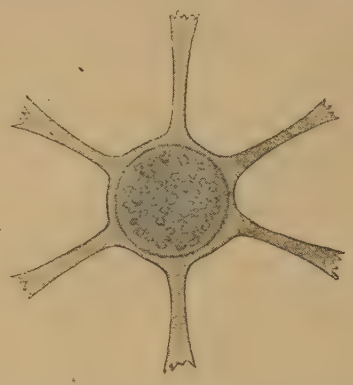


Fig. 70. Hexasterias problematica Cleve. Vergr.: 500. Nach Cleve.

Anmerkung: Besonders zu beachten sind 2 kürzlich von P. T. Cleve beschriebene einzellige Algen, von denen ich hier eine kurze Beschreibung gebe. Ob sie wirklich zu den Pleurococcaceen gehören, ist noch sehr zweifelhaft.

a. Diplocystis antarctica Cleve, Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1900 Nr. 8 pag. 924 Fig. 5.

Zellen einzeln, fast rechteckig, an den schmalen Seiten leicht eingeschnürt, an einer der langen Seiten mit einem kurzen Fortsatze versehen. Farbe der Chromatophoren unbekannt. Gröfse 50 : 70 μ. Vermehrung durch Teilung.

Verbreitung: Zwischen 36° s. Br. 24° w. L. und 44° s. Br., 4° östl. L.; 45° s. Br., 29° östl. L.; zwischen 43° s. Br., 57° östl. L. und 36° s. Br. 89° östl. L.

b. Hylophysa delicatula Cleve, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 18 Taf. VIII Fig. 1—2.

Zelle fast cylindrisch oder kugelig 60—80 μ grofs, mit dünner Membran und vielen kleinen wandständigen Chromatophoren von unbekannter Farbe.

Verbreitung: Azoren (August 1898).

3. Fam. **Halosphaeraceae.**

Zellen einzeln, freischwimmend. Vermehrung nie durch Teilung, sondern nur durch Schwärmsporen und Dauersporen (Aplanosporen).

Gatt. **Halosphaera** Schmitz.

Zellen mit einem centralen Zellkern und vielen unregelmäfsig gezackten scheibenförmigen Chromatophoren, welche vor der Schwärmsporen-

bildung zu einzeln liegenden muldenförmigen Chlorophyllkörpern verschmelzen. Schwärmsporen mit 2 Geifseln.

1. H. viridis Schmitz.

Litteratur: 1) Schmitz, Halosphaera, eine neue Gattung grüner Algen aus dem Mittelmeer (Mitt. aus d. zool. Stat. z. Neapel B. I pag. 67—92. 2) Wille, Protococcaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. I. Teil II. Abt. pag. 67). 3) De Toni, Sylloge Algarum, Vol. I Sect I pag. 617. 4) Cleve, Om aplanosporer hos Halosphaera (Oefv. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1898 Nr. 1).

Fig. 71.

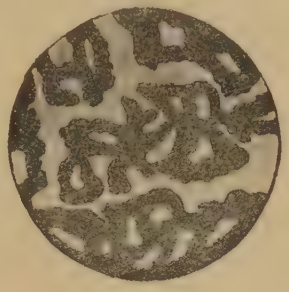


Fig. 72.

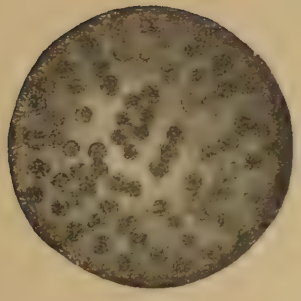


Fig. 73.

Fig. 74.

Fig. 75.

Halosphaera viridis Schmitz.

Fig. 71. Vegetative Zelle. Fig. 72. I. Stadium der Teilung des Protoplasten. Fig. 73. II. Stadium. Vergr.: 350. Original. Fig. 74. Zoospore. Vergr.: ?. Nach Schmitz. Fig. 75. Zelle mit Aplanosporen. Vergr.: ?. Nach Cleve.

Zellen kugelig, 550—620 μ grofs. Schwärmsporen kegelförmig.

Verbreitung: Lindenäs-Lofoten (Mai, Anfang Juni), Bäreninsel (September), Skagerak, Nordsee, Färöer, Engl. Kanal, Atlantik, Mittelmeer (erscheint im Herbste und bleibt bis März oder April, meist zusammen mit Coscinodiscus concinnus).

H. viridis ist eine Begleiterin des Golfstromes.[1])

[1]) In Planktonproben aus dem Pacific fand ich eine var. minor Lemm. mit 200—326 μ grofsen Zellen (Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XVI pag. 321 und 344).

2. H. minor Ostenfeld.

Zellen kugelig, 80—100 μ grofs, mit sehr dünner Membran und bleichgrünen Chromatophoren.

Verbreitung: Färöer, Shetlands Inseln (August bis Oktober).

Anmerkung: Zu achten bleibt auf H. blastula Haeckel, Planktonstudien pag. 34. (Zellen kugelig, 1—1,2 mm grofs. Schwärmsporen birnförmig.) Schütt beobachtete in Proben aus dem Warmwassergebiet eine ovale Form (H. ovata Schütt, Pflanzenleben pag. 288).

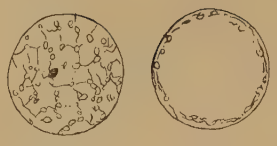


Fig. 76. Fig. 77.
Halosphaera minor Ostenfeld.
Fig. 76. Oberflächenansicht.
Fig. 77 Zelle im opischen Querschnitt.
Vergr.: ?. Nach Handzeichnungen von Ostenfeld.

4. Fam. **Hydrodictyaceae.**

Zellen zu bestimmt geformten Familien fest miteinander verbunden. Vermehrung durch Schwärmsporen oder durch geifsellose unbewegliche Zellen, welche sich innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerthülle zu neuen Zellfamilien aneinander legen. Dauersporen bekannt.

Gatt. **Pediastrum** Meyen.

Familien scheibenförmig, sternförmig, ein-, seltener zweischichtig.

1. Ped. integrum Naegeli var. Braunianum (Grun.) Nordstedt.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 573. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

Familien meist regelmäfsig, lückenlos. Randzellen sechs- bis siebeneckig, am äufseren Rande gerade und mit 2 hornartigen Fortsätzen versehen. Mittelzellen fünf- bis sechseckig. Membran fein punktiert oder granuliert.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

Fig. 78. Pediastrum integrum var. Braunianum (Grun.) Nordst.
Vergr.: 450. Original.

2. Ped. Boryanum (Turp.) Ehrenb.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

Familien lückenlos, regelmäfsig oder unregelmäfsig. Randzellen tief eingeschnitten, zweilappig. Lappen in hornartige Fortsätze verlängert. Mittelzellen vieleckig. Membran fein punktiert oder granuliert.

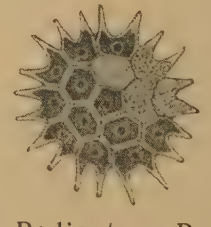


Fig. 79. Pediastrum Boryanum (Turp.) Ehrenb.
Vergr.: 305. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

var. longicorne Reinsch.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

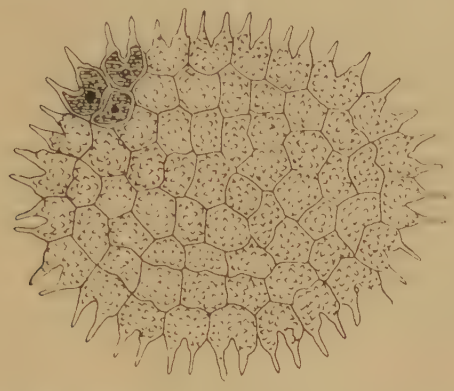


Fig. 80. Pediastrum Boryanum var. longicorne Reinsch. Vergr.: 305. Orig.

Randzellen tief zweilappig. Lappen in lange, hyaline Fortsätze verlängert. Membran mit grofsen Graneln besetzt.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!)

var. divergens Lemm.

Litteratur: E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen X (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1900 Heft 7 pag. 308); derselbe: Beiträge etc. XIII (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 Heft 2 Taf. IV Fig. 6).

Mittelzellen vieleckig, im mittleren Teile convex gewölbt. Randzellen bis zur Mitte miteinander verwachsen, tief recht- oder stumpfwinklig ausgeschnitten, in der Mitte convex, an den Ecken in flache, stark divergierende, kurz zweizähnige, hornartige Fortsätze verlängert. Manchmal liegen die Fortsätze zweier benachbarter Zellen gekreuzt übereinander. Membran mit meist concentrisch angeordneten Wärzchen dicht besetzt.

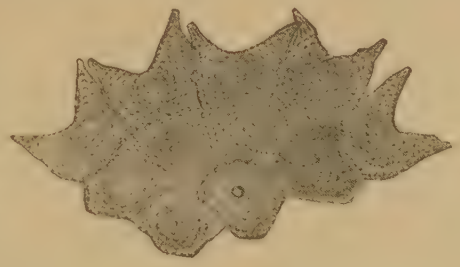


Fig. 81. Pediastrum Boryanum var. divergens Lemm. Vergr.: 750. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Brackwasserform?!)

3. Ped. Kawraiskyi Schmidle.

Litteratur: 1) Schmidle, Algen aus den Hochseen des Kaukasus. 2) Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

Familien lückenlos. Randzellen zweilappig. Lappen in hornförmige Fortsätze ausgezogen, welche meist senkrecht übereinander, seltener nebeneinander liegen. Membran granuliert.

Fig. 82. Pediastrum Kawraiskyi Schmidle. Vergr.: 305. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!)

4. Ped. duplex Meyen var. pulchrum Lemm.

Litteratur: Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen II (Bot. Centralbl. 1898) und XIII l. c.

Familien mit rundlichen oder dreieckigen Lücken zwischen den Zellen. Randzellen am Grunde kurz verwachsen, aufsen tief spitzwinklig ausgeschnitten, innen schwach aus-

Fig. 83.

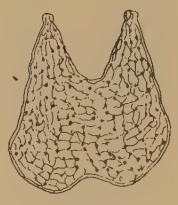


Fig. 84.

Pediastrum duplex var. pulchrum Lemm.
Eig. 83. Zellfamilie. Vergr.: 200. Fig. 84. Einzelne Zelle. Vergr.: 750. Original.

gerandet. Mittelzellen fast quadratisch, an den Seiten leicht ausgerandet. Membran gelblich oder bräunlich, netzförmig granuliert. Graneln sehr dicht stehend.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

Klasse ***Coccosphaerales.***

Einzellige Organismen mit einem grünen oder gelbgrünen Chromatophor und einem aus regelmäfsig angeordneten Kalkplatten (Coccolithen, Rhabdolithen) bestehenden Gehäuse. Vermehrung unbekannt.

1. Fam. **Coccosphaeraceae.**

Kalkplatten kurz manschettenknopfförmig.

Gatt. **Coccosphaera** Wallich.

Kalkplatten rundlich oder oval.

1. C. pelagica Wallich.

Litteratur: 1) G. Murray and V. H. Blackman, On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres (Trans. of the Roy. Soc. of London Ser. B. 1898 pag. 427 ff.). 2) C. Ostenfeldt, Über Coccosphaera und einige neue Tintinnodeen im Plankton des nördlichen atlantischen Ozeans (Zool. Anzeiger 1899 pag. 433 ff. 3) Derselbe, Über Coccosphaera (Zool. Anzeiger 1900 pag. 198 ff.).

Gehäuse kugelig, 2,5—14,5 μ grofs, mit 16—36 ovalen Kalkplatten, welche 1,3—12 μ grofs sind.

Verbreitung: Nord-Atlantik (Indischer Ozean).

2. C. atlantica Ostenfeld.

Synonym: C. pelagica Wallich bei Murr. und Blackman l. c. Taf. XVI Fig. 6—10.

Litteratur: 1) G. Murray and H. Blackman l. c. 2) C. Ostenfeld l, c.

Fig. 85.

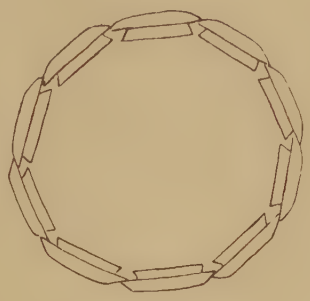


Fig. 86.

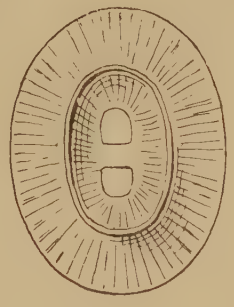


Fig. 87.

Fig. 88.

Coccophaera atlantica Ostenf.

Fig. 85. Habibusbild. Fig. 86. Optischer Querschnitt von C. leptopora Murr. et Blackman, um die Anordnung der Platten zu zeigen. Fig. 87. Kalkplatte, von oben gesehen. Fig. 88. Dieselbe im optischen Querschnitte. Vergr. ? Nach Murray und Blackman.

Gehäuse kugelig, 17—27 μ grofs mit 10—12 ovalen Kalkplatten, welche 10—14 μ lang und 8—9 μ breit sind.

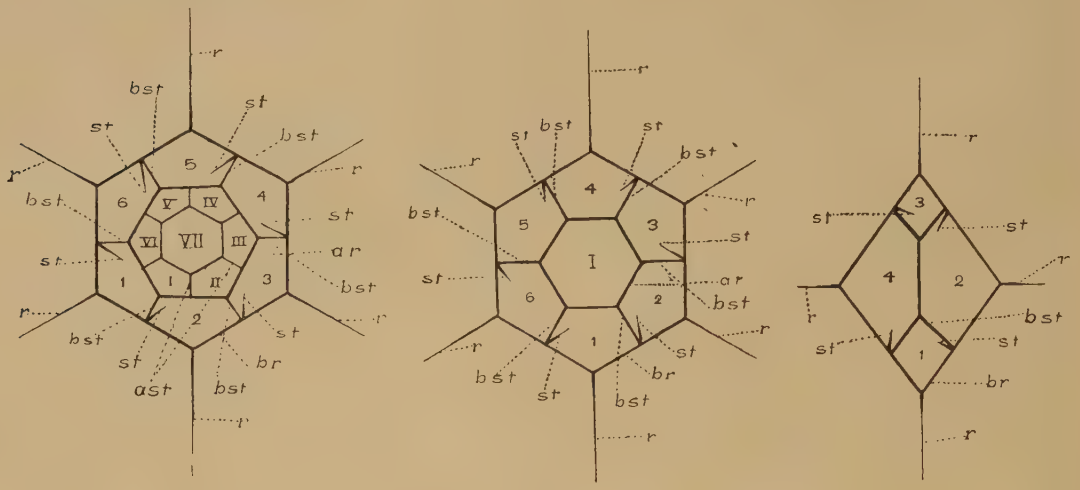
Verbreitung: Nord-Atlantik.

Klasse ***Silicoflagellatae.***

Zellen ohne äufsere Hüllmembran, mit 1—2 Geifseln, 1 centralen Kerne und häufig mit vielen gelbbraunen Chromatophoren, innerhalb eines aus hohlen oder massiven Kieselstäben bestehenden Gehäuses lebend. Vermehrung unbekannt.

1. Ord. **Siphonotestales.**

Gehäuse aus hohlen Kieselstäben zusammengesetzt, ring-, hut- oder pyramidenförmig.



Zur Orientierung lege man die Gehäuse mit der flachen, offenen Seite nach unten. br = Basalring; r = radiale Stacheln des Basalringes; 1, 2, 3, 4 etc. = Basalfenster; st = Stützstacheln; ar = Apicalring; I, II etc. = Apicalfenster; = bst Basalstäbe; ast = Apicalstäbe.

1. Fam. **Dictyochaceae.**

Zellen mit 1 Geifsel.

Gatt. **Mesocena** Ehrenb.

Gehäuse einfach ringförmig.

1. M. polymorpha Lemm. var. quadrangula (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: M. quaternaria Ehrenb., M. quadrangula Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. d. Akad. d. Wiss. in Berlin 1855 pag. 302; 1872 pag. 145, 273. 2) Haeckel, Report on the Radiol. collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Zoology Vol. XVIII 1889 pag. 1556. 3) Kuetzing, Species Algarum pag. 142. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1901 pag. 256 Taf. X Fig. 5—7.

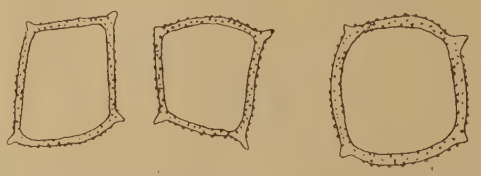


Fig. 89. Mesocena polymorpha var. quadrangula (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 305. Original.

Gehäuse viereckig, quadratisch oder rechteckig, mit geraden oder convexen Seiten, glatt oder mit feinen Spitzchen besetzt, 20—48 zu 25—51 μ grofs, an den Ecken mit je einem, 3—10 μ langen Stachel besetzt.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Färöer, Golfstrom.

Gatt. **Dictyocha** Ehrenb.

Gehäuse hutförmig; Basalring mit convex gebogenen Kielstäben versehen.

1. D. navicula Ehrenb.

Synonym: D. ponticulus Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1838 pag. 129; 1844 pag. 267. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XX Fig. 43. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 144. 4) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1559. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 257 Taf. X Fig. 11—13.

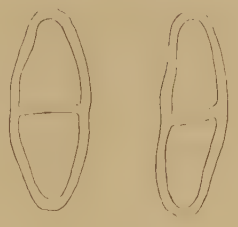


Fig. 90.
Dictyocha navicula Ehrenb.
Vergr.: 305. Original.

Basalring elliptisch oder oblong, 27—64 μ breit und 89—131 μ lang, durch einen in der Richtung der kurzen Achse verlaufenden Kieselstab in 2 gleichgrofse Fenster geteilt.

Verbreitung: Atlantik (Bermuda Islds.).

2. D. quadrata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1844 pag. 267. 2) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 144. 3) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1559. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 259.

Basalring quadratisch oder rechteckig, 15 μ grofs, durch einen in der Richtung der kurzen Achse verlaufenden Kieselstab in 2 Fenster geteilt. Zwei einander gegenüberliegende Ecken des Basalringes sind mit je einem radialen Stachel besetzt.

Verbreitung: Atlantik (Bermuda Islds.).

3. D. staurodon Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1844 S. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 58. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 259 Taf. X Fig. 22—23.

Gehäuse pyramidenförmig. Basalring quadratisch, 38—42 μ grofs, glatt oder mit feinen Spitzchen besetzt, an den Ecken mit je einem, ca. 21 μ langen radialen Stachel versehen, am inneren Rande mit 4 Stützstacheln besetzt. In der Mitte der Seiten des Basalringes entspringen 4 aufrechte Basalstäbe, welche sich an der Spitze vereinigen und einen aufrechten Endstachel tragen. Basalfenster gleich grofs, dreieckig.

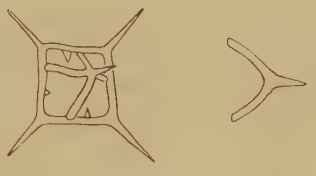


Fig. 91.
Dictyocha staurodon Ehrenb.
Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Atlantik.

4. D. fibula Ehrenb.

Synonym: D. epiodon Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1839 pag. 149; 1844 pag. 79. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 54—55, Taf. XIX Fig. 43, Taf. XX Fig. 45, Taf. XXII Fig. 42 c. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143—144.

4) Derselbe, Bacillariaceen pag. 140. 5) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1561. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 260 Taf. X Fig. 24.

Gehäuse hütchenförmig. Basalring quadratisch, rhombisch oder rechteckig, 10—45 μ grofs, an den Ecken mit vier radialen Stacheln, von denen zwei einander gegenüberliegende doppelt so lang sind wie die beiden anderen. Am inneren Rande häufig mit 1—4 kürzeren Stützstacheln besetzt. Von zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Basalringes entspringen in der Mitte oder näher nach den Enden hin zwei Paar aufrechte Basalstäbe, welche oben durch einen diagonal verlaufenden Kieselstab verbunden sind.

Fig. 92.
Dictyocha fibula Ehrenb.
Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik, Mittelmeer.

var. longispina Lemm.

Synonym: D. fibula Ehrenb. pr. p.

Litteratur: 1) Ehrenb., Mikrogeol, Taf. XXX Fig. XVI, 10. 2) Vanhöffen. Fauna und Flora Grönlands Taf. 20 Fig. 18. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 260 Taf. X Fig. 26.

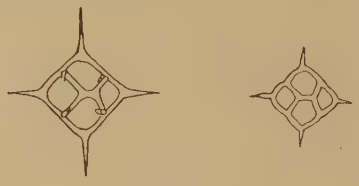


Fig. 93.
Dictyocha fibula var. longispina Lemm. Vergr.: 450. Original.

Radiale Stacheln des Basalringes gleichgrofs, ca. 12—15 μ lang. Basalring 23—27 μ grofs; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Nördliches Eismeer, Karajakfjord.

var. messanensis (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. messanensis Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Monographie der Radiolarien pag. 272 Taf. XII Fig. 3—6. 2) Derselbe, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1561. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261.

Fig, 94. Dictyocha fibula Ehrenb. var. messanensis (Haeckel) Lemm.

Basalring fast quadratisch, 20—30 μ grofs, an den Ecken mit 4 gleichgrofsen, ca. 15—22 μ langen, radialen Stacheln. Diagonal verlaufender oberer Kieselstab in der Mitte mit einem aufrechten Stachel besetzt. Stützstacheln bisher nicht beobachtet.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantik (Canarische Inseln).

Fig. 95. Dictyocho fibula var. messanensis forma spinosa Lemm. Nach Hertwig.

forma spinosa Lemm.

Synonym: D. fibula Hertwig.

Litteratur: Hertwig, Organismus der Radiolarien pag. 89 Taf. IX Fig. 5.

Aufrechte Kieselstäbe mit kleinen Stacheln besetzt; sonst wie die var. messanensis (Haeckel) Lemm.

Verbreitung: Mittelmeer.

var. stapedia (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. stapedia Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1561 Taf. 101 Fig. 10—12. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261.

Basalring rhombisch, 20 μ grofs, an den Ecken mit 4, ca. 8—9 μ langen, radialen Stacheln besetzt, am inneren Rande mit 4 Stützstacheln versehen. Diagonal verlaufender oberer Kieselstab in der Mitte mit einem aufrechten Stachel besetzt.

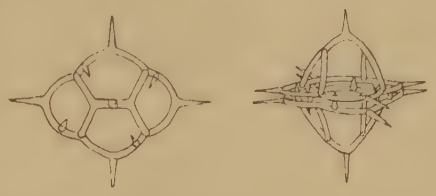


Fig. 96. Dictyocha fibula var. stapedia (Haeckel) Lemm. Nach Haeckel.

Verbreitung: Atlantik (Pacific, Indischer Ozean).

var. rhombus (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. rhombus Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1562. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261 Taf. XI Fig. 3.

Fig. 97. Dictyocha fibula var. rhombus (Haeckel) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Basalring rhombisch, 20—30 μ grofs; zwei einander gegenüberliegende Basalfenster dreimal so grofs wie die beiden anderen. Die 4 Stützstacheln ragen nur in die gröfseren Fenster hinein.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Färöer, Golfstrom.

Gatt. **Distephanus** Stöhr.

Gehäuse abgestumpft pyramidenförmig, mit Basal- und Apicalring.

1. D. crux (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha crux Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1840 pag. 207. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 56, Taf. XXXIII Nr. XV, 9. 3) Haeckel, Report l. c. pag. 1563. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 262 Taf. XI Fig. 6—7.

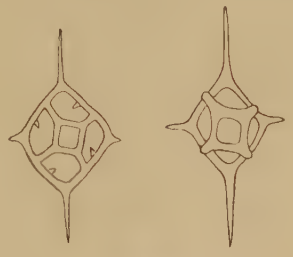


Fig. 98. Distephanus crux (Ehrenb.) Haeckel. Vergr.: 450. Original.

Basalring quadratisch oder rhombisch, 20—30 μ grofs, an den Ecken mit 4 radialen Stacheln besetzt, von denen 2 einander gegenüberliegende gewöhnlich gröfser sind als die beiden anderen. Vier Basalstäbe verbinden die Ecken des quadratischen Apicalringes mit den Mitten der Seiten des Basalringes. Stützstacheln vorhanden oder fehlend.

Verbreitung: Atlantik.

2. D. speculum (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha speculum Ehrenb., D. ornamentum Ehrenb. Distephanus rotundus Stöhr, D. ornamentum Haeckel.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1837 pag. 150; 1844 pag. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 5—7, Taf. XIX Fig. 41, Taf. XXI

Fig. 44b, Taf. XXV Fig. 47. 3) Stöhr, Radiolarienfauna der Tripel von Grotte in Palaeontographica 1880 Taf. VII Fig. 9. 4) Haeckel, Report. l. c. pag. 1565. 5) Borgert, Dictyochiden in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 51 pag. 629 ff. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 263 Taf. XI Fig. 11.

Basalring sechsseitig, 19—34 μ grofs, an den Ecken mit sechs radialen Stacheln, von denen 2 einander gegenüberliegende doppelt so lang sind wie die übrigen (einzelne Stacheln zuweilen verdoppelt), am inneren Rande häufig mit sechs Stützstacheln besetzt. Apicalring sechsseitig, an den Ecken mit den Mitten der Seiten des Basalringes durch sechs Basalstäbe verbunden.

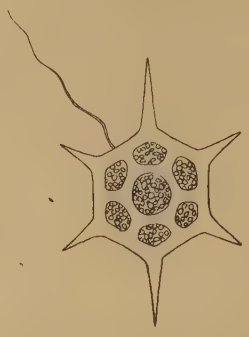


Fig. 99. Distephanus speculum (Ehrenb.) Haeckel. Nach Borgert.

Verbreitung: Nordsee, Ostsee, Atlantik, Mittelmeer (Indischer Ozean, Pacific).

var. regularis Lemm.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 2. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 263 Taf. XI Fig. 12—13.

Fig. 100. Distephanus speculum var. regularis Lemm. Vergr. 450. Original.

Basalring mit sechs gleichgrofsen, langen, radialen Stacheln; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee (Pacific).

var. brevispinus Lemm.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 2. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 264 Taf. XI Fig. 14.

Fig. 101. Distephanus speculum var. brevispinus Lemm. Vergr.: 450. Original.

Basalring mit sechs gleichgrofsen, aber sehr kurzen Stacheln; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee (Pacific).

var. aculeatus (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Dictyocha aculeata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1839 pag. 149. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXI Fig. 47, Taf. XXII Fig. 48. 3) Haeckel, Report. l. c. Vol. XVIII pag. 1565. 4) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 5) Borgert, Dictyochiden. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 264 Taf. XI Fig. 23.

Fig. 102. Distephanus speculum var. aculeatus (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Apicalring mit sechs, seltener mit ein bis zwei kurzen, radialen, oft schräg aufwärts gerichteten Stacheln besetzt; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik (Pacific).

var. septenarius (Ehrenb.) Joerg.

Synonym: Dictyocha septenaria Ehrenb., D. ornamentum Ehrenb. pr. p.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXI Fig. 45, Taf. XXII Fig. 49. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 4) Haeckel, Report. l. c. pag. 1566. 5) Borgert, Dictyochiden. 6) Joergensen, Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste in Bergens Mus. Aarbog 1899 pag. 50. 7) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265.

Basalring siebenseitig, an den Ecken mit sieben radialen Stacheln, von denen zwei (seltener drei) einander gegenüberliegende viel länger sind wie die übrigen; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik (Pacific).

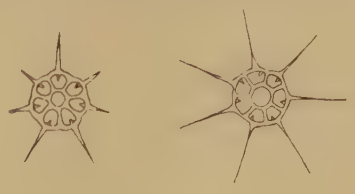


Fig. 103. Fig. 104. Distephanus speculum var. septenaria (Ehrenb.) Joerg. Fig. 103 typische Form. Fig. 104 forma regularis Lemm. Vergr.: 450. Original.

forma regularis Lemm.

Synonym: D. ornamentum Borgert.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 6. 2) Vanhöffen, Fauna und Flora Grönlands Taf. V Fig. 19.

Radiale Stacheln des Basalringes gleichlang.

Verbreitung: Ostsee, Karajakfjord.

var. octonarius (Ehrenb.) Joerg.

Synonym: Dictyocha octonaria Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 201. 2) Haeckel, Report. l. c. Vol. XVIII pag. 1566. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 4) Joergensen, Protophyten l. c. pag. 50. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265 Taf. XI Fig. 18.

Fig. 105. Distephanus speculum var. octonarius (Ehrenb.) Joerg. Vergr.: 450. Original.

Basalring achtseitig, mit acht radialen Stacheln, sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Nordsee, Atlantik (Pacific, südliches Eismeer).

var. polyactis (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Dictyocha polyactis Ehrenb., Distephanus speculum var. octonaria f. polyactis Joerg.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1838. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXV Fig. 50. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 145. 4) Joergensen, Protophyten l. c. pag. 50. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265—266 Taf. XI Fig. 17.

Fig. 106. Distephanus speculum var. polyactis (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Basalring neun- bis vielseitig, an den Ecken mit je einem radialen Stachel. Stacheln entweder gleich oder zwei einander gegenüberliegende länger wie die übrigen. Apicalring neun- bis vielseitig.

Verbreitung: Westküste von Norwegen.

Gatt. **Cannopilus** Haeckel.

Gehäuse abgestumpft pyramidenförmig, mit zwei übereinanderliegenden Reihen von Fenstern. Apicalring durch Kieselstäbe in mehrere Fenster geteilt.

1. C. hemisphaericus (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha hemisphaerica Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 266. 2) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 3) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1569. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 268 Taf. XI Fig. 21.

Fig. 107. Cannopilus hemisphaericus (Ehrenb.) Haeckel. Vergr.: 450. Original.

Gehäuse fast halbkugelig. Basalring sechsseitig, 20—40 μ grofs, an den Ecken mit sechs radialen Stacheln, von denen zwei einander gegenüberliegende länger sind wie die übrigen, am inneren Rande mit sechs Stützstacheln besetzt. Apicalring 10—20 μ grofs, an den Ecken durch sechs Basalstäbe mit den Mitten der Seiten des Basalringes verbunden, mit einem centralen und sechs randständigen Fenstern.

Verbreitung: Nord-Atlantik (Bermuda Islds).

II. Ord. **Stereotestales.**

Gehäuse aus soliden Kieselstäben zusammengesetzt.

1. Fam. **Ebriaceae.**

Zellen mit zwei Geifseln.

Gatt. **Ebria** Borgert.

Gehäuse planconvex.

1. E. tripartita (Schum.) Lemm.

Synonym: Dictyocha tripartita Schum., D. fornix Moebius, Ebria fornix (Moeb.) Borgert.

Litteratur: 1) Schumann, Schrift d. Phys. Oekon. Ges. zu Königsberg 1867 pag. 67 Taf. I Fig. 28. 2) Moebius, Systemat. Darstellung der Thiere des Planktons in Comm. zur wiss. Unters. d. deutschen Meere 1887 pag. 122 Taf. VIII Fig. 53—59. 3) Borgert, Dictyochiden l. c. pag. 662. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 268—269.

Fig. 108. Ebria tripartita (Schum.) Lemm. Vergr.: 275. Nach Möbius.

Gehäuse planconvex, 31 μ lang und 24 μ breit, mit mehreren kleineren und zwei nebeneinander liegenden grofsen Fenstern; letztere sind durch einen geraden Kieselstab von einander getrennt. Einzelne Kieselstäbe sind zuweilen mit kleinen Stacheln besetzt. Weichkörper farblos oder schwach gelblich gefärbt, mit zahlreichen stark lichtbrechenden Körnchen und einem grofsen, bläschenförmigen Kern.

Verbreitung: Ostsee, Golf von Neapel.

Nachtrag

zu den ***Coccosphaerales*** *pag. 24—25.*

Durch die vorzügliche Arbeit von Herrn Dr. H. Lohmann „Die Coccolithophoridae“ (Archiv für Protistenkunde 1. Bd. pag. 89—165) sind unsere bisherigen Kenntnisse über Bau und Verbreitung dieser Organismengruppe so wesentlich erweitert worden, dafs ein Nachtrag zu Seite 24—25 der vorliegenden Arbeit unbedingt geboten erscheint.

Klasse Coccolithophorales.

(Coccosphaerales).

Einzellige Organismen mit grünlichen oder gelblichen Chromatophoren, 1—2 Geifseln und einem aus regelmäfsig angeordneten Kalkplatten bestehenden Gehäuse. Vermehrung durch Längsteilung, wobei die Tochterzellen zuweilen in kurzen Ketten vereinigt bleiben.

I. Ord. **Syracosphaerineae.**

Kalkplatten nicht durchbohrt.

1. Fam. **Pontosphaeraceae.**

Geifselpol des Gehäuses auch im aktiven Stadium von Kalkplatten bedeckt und mit einer feinen Öffnung zum Austritt der Geifseln versehen.

Gatt. **Pontosphaera** Lohmann.

Kalkplatten gleichgebaut, scheiben- oder napfförmig, 1—2 Chromatophoren. 1 Geifsel.

1. P. Huxleyi Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann, Die Coccolithophoridae (Archiv für Protistenkunde 1902, pag. 130, Taf. 4., Fig. 1—9, Taf. 6, Fig. 69).

Zelle kugelig, 5—10 μ grofs. Kalkplatten entfernt stehend, elliptisch, mit stark wulstig verdicktem Rande, 2,3 bis 2,7 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober bis Mai).

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 109. Pontosphaera Huxleyi Lohmann, junges Individuum mit Geifsel.

Fig. 110. Pontosphaera Huxleyi, (nach Lohmann.)

2. P. syracusana Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4, Fig. 10.

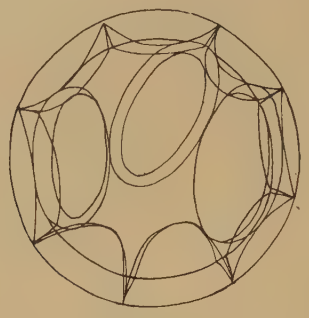


Fig. 111.
Pontosphaera syracusana Lohmann, leere Schale (Nach Lohmann).

Zelle kugelig, 15—30 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, einander berührend, elliptisch, napfartig, 10—15 μ lang und circa 3 μ hoch.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Dezember, Februar).

3. P. Haeckeli Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 131, Taf. 4, Fig. 14, 15a, 15b.

Zelle kugelig, 11—15,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, aber einander nicht berührend, elliptisch, napfförmig, 2,5—3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Februar und März).

Fig. 112. Fig. 112a. Fig. 112b.
Fig. 112. Pontosphaera Haeckeli Lohmann. a) Flächenansicht der Coccolithen. b) Seitenansicht (Nach Lohmann).

4. P. pellucida Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4 Fig. 16—18, 20.

Zelle kugelig, 6,5 μ grofs, an einem Pole mit mehreren (7) soliden Stäbchen besetzt. Kalkplatten dicht gedrängt, einander berührend, elliptisch, flach, 2,5—3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März, April).

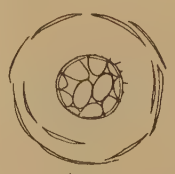


Fig 113.
Pontosphaera pellucida Lohmann. Individuum mit verdoppelter Schale (Nach Lohmann).

5. P. inermis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4, Fig. 11—13.

Zelle kugelig, 6,5—7 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, aber einander nicht berührend, elliptisch, flach, 2 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März).

Fig. 114.
Pontosphaera inermis Lohmann. Individuum mit doppelter Schale (Nach Lohmann).

Gatt. **Scyphosphaera** Lohmann.

Einzelne Kalkplatten zu grofsen becherförmigen, ringförmig angeordneten Schwebapparaten ausgebildet.

1. Sc. Apsteini Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann pag. 132. Taf. 4, Fig. 16—30.

Zelle kugelig, ohne die becherförmigen Schwebapparate 12—23 μ, mit denselben 34,5—46 μ grofs. Kalkplatten oval, mit leicht verdicktem Rande, circa 8,5 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober, Februar), Südaequatorialstrom (zwischen Fernando Noronha und Pará).

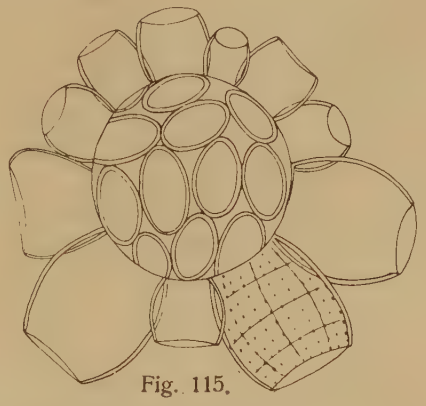


Fig. 115.
Scyphosphaera Apsteini Lohmann (Nach Lohmann).

2. Fam. **Syracosphaeraceae.**

Geifselpol im aktiven Stadium frei von Kalkplatten und meist mit weiter Mündungsöffnung zum Austritt der Geifseln versehen.

Gatt. **Syracosphaera** Lohmann.

Kalkplatten scheibenförmig oder napfförmig mit nach aufsen gerichteter Öffnung. 2 Chromatophoren, 1—2 Geifseln.

S. spinosa Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 133, Taf. 5, Fig. 42, 42a.

Zelle kugelig, 8—9,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, circa 1 μ lang, mit kurzen Stachelfortsätzen versehen, welche am Geifselpole der Zelle am längsten sind. Mündung vorhanden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (April).

Fig. 116.
Syracosphaera spinosa Lohmann (Nach Lohmann).

2. S. mediterranea Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 134, Taf. 4, Fig. 31, 31a, 32.

Zelle kugelig, 13—16 μ grofs, nur am Geifselpole mit kurzen Stäbchen besetzt. Mündung vorhanden. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, scheibenförmig, mit schwacher centraler Verdickung und leicht verdicktem Rande, circa 3 lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis März).

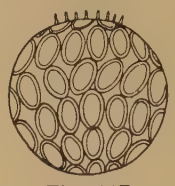


Fig. 117. Syracosphaera mediterranea Lohmann (Nach Lohmann).

3. S. pulchra Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 4, Fig. 33, 36, 36a und b, 37.

Zelle kugelig bis birnförmig, 9—26 μ lang, am Geifselpole mit Stäbchen besetzt, ohne Mündung. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, mit vorstehendem Rande und centralem Buckel, circa 4,5 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis Mai).

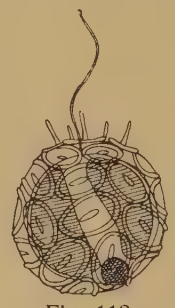


Fig. 118. Syracosphaera pulchra Lohmann (Nach Lohmann).

4. S. tenuis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 5, Fig. 38—41, 41a und b.

Zelle kugelig oder eiförmig, 11 μ lang, am Geifselpole mit weiter Mündung. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, schwer zu unterscheiden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (März und April).

Fig. 119. Fig. 119a. Fig. 119b.

Fig. 119. Syracosphaera tenuis Lohmann. Individuum mit grofser Vacuole.
a) optischer Querschnitt der Makrotheka.
b) einzelner Coccolith der Makrotheka (Nach Lohmann).

5. S. dentata Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 4, Fig. 21—25.

Zelle kugelig oder leicht eiförmig, 5—7 μ lang, am Geifselpole mit ovaler Mündung, welcher von 7—11 stumpfdreieckigen Zähnen umgeben ist. Kalkplatten unregelmäfsig elliptisch, mit centralem Buckel und wulstigem Rande.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Januar bis Mai).

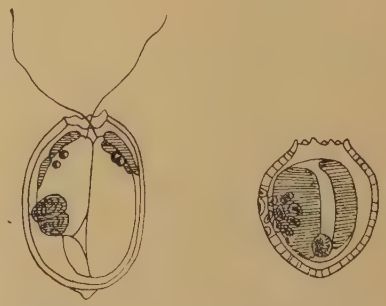


Fig. 120. Fig. 120a.

Fig. 120. Syrocosphaera dentata Lohmann. a) Individuum ohne Geifsel (Nach Lohmann).

6. S. robusta Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag, 135, Taf. 4, Fig. 34, 35.

Schale kugelig, am Geifselpole leicht kegelförmig vorgezogen, 11 μ grofs, mit Mündung. Kalkplatten schmal elliptisch, 2 bis 3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Mai).

Fig. 121.

Fig. 122.

Fig. 121. Syracosphaera robusta Lohmann. Optischer Längsschnitt durch die Schale (Nach Lohmann).
Fig. 122. Aufsicht vom oralen Pole (Nach Lohmann).

Gatt. **Calyptrosphaera** Lohmann.

Kalkplatten napfförmig mit nach aufsen gerichtetem Boden. 2 Chromatophoren.

1. C. globosa Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 5, Fig. 53, 53a, 54.

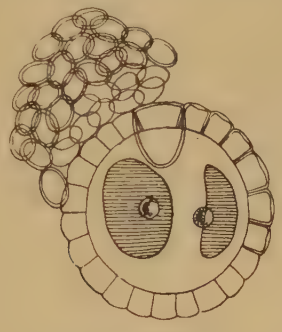


Fig. 123.
Calyptrosphaera globosa Lohmann.
Individuum mit einer Kappe abgeworfener Coccolithen (Nach Lohmann).

Zelle kugelig, 17—21,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, mit leicht vorgewölbtem Boden, 2—3 μ lang und 1,5—2,5 μ hoch.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März und April).

2. C. oblonga Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 5, Fig. 43—46.

Zelle ei- oder birnförmig, 17—28 μ lang. Kalkplatten dicht gedrängt, mit leicht vorgewölbtem Boden, 1,7—2 μ lang.

Verbreitung:Mittelmeer: Vor Syracus (November, Dezember, März, April).

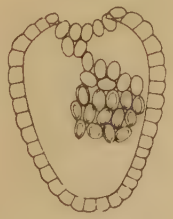


Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 126.

Fig. 124. Calyptrosphaera oblonga Lohmann. Seitenansicht der Schale. Fig. 125. Makrotheka mit Zelle. Fig. 126. Ein Coccolith von der Seite und von der Fläche (Nach Lohmann).

II. Ord. **Coccolithophorineae.**

Kalkplatten stets durchbohrt.

1. Fam. **Coccolithophoraceae.**

Kalkplatten aus einer inneren und einer äufseren Scheibe bestehend, welche durch ein kurzes Röhrenstück verbunden sind.

Gatt. **Coccolithophora** Lohmann.

Zelle allseitig mit kurz manschettenknopfartigen Kalkplatten bedeckt.

1. C. leptopora (Murr. et Blackm.) Lohmann.

Litteratur: 1) Murray et Blackman: On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres (Trans. of the Roy. Soc. of London Ser. B. pag. 430—432, Taf. XV. Fig. 1—7.) 2) H. Lohmann l. c. pag. 137 Taf. 5, Fig. 52, 61—64.

Zelle kugelig, 14—26 μ grofs. Kalkplatten rund, 3—10 μ grofs; Durchbohrung rund.

Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer (bei Syracus: Oktober bis Mai).

Fig. 127. Fig. 128.

Fig. 127. Coccolithophora leptopora (Murr. et Blackm.). Optischer Schnitt eines Coccolithen.

Fig. 128. Coccolithophora leptopora (Nach Murr. et Blackm.).

2. C. Wallichi Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 138, Taf. 5, Fig. 58, 58b, 59, 60.

Fig. 129. Fig. 129a.

Fig. 129. Coccolithophora Wallichi Lohmann.
a. Flächenansicht eines Coccolithen (Nach Lohmann).

Zelle kugelig oder oval, 19,5—27 μ lang. Kalkplatten schief elliptisch, 9—9,5 μ lang; Durchbohrung lang und schmal, im Querschnitte gewunden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis Mai).

3. C. pelagica (Wall.) Lohmann.

Synonym: Coccosphaera pelagica Wallich; C. Carterii Wallich; C. atlantica Ostenf.

Litteratur: 1) Murray and Blackman l. c. 2) C. Ostenfeld, Ueber Coccosphaera l. c. 3) H. Lohmann l. c. pag. 138—139, Taf. 5, Fig. 58a, 58c.

Zelle kugelig oder oval, 2,5—32 μ grofs. Kalkplatten oval, 1,3—25 μ lang; Durchbohrung oval, zuweilen durch eine Scheidewand geteilt (vergl. Figur 85, 87, 88 dieser Arbeit).

Verbreitung: Nord-Atlantik (Indischer Ozean).

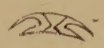


Fig. 130. Coccolithophora pelagica (Wall.). Coccolith im optischen Längsschnitt (Nach Murr. et Blackm.).

Anmerkung: Besonders zu beachten bleibt eine von Frau Weber van Bosse als Coccosphaera Sibogae beschriebene Form aus dem Meere bei Ceram und Banda Ann. du Jardin de Buitenzorg 2. sér. vol. II pag. 137, 140 Taf. 17 Fig. 1—2).

2. Fam. **Rhabdosphaeraceae.**

Kalkplatten nur aus einer inneren basalen Scheibe und einem Röhrenstück bestehend.

Gatt. **Umbilicosphaera** Lohmann.

Kalkplatten mit kurzem, am äufseren Ende wulstig verdicktem Röhrenstück.

1. U. mirabilis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 139, Taf. 5, Fig. 66, 66a.

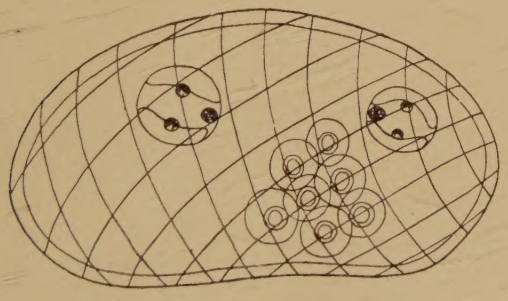


Fig. 131. Fig. 131a.

Fig. 131. Umbilicosphaera mirabilis Lohmann. Makrotheka mit 2 Zellen. a) Coccolith im opt. Schnitt (Nach Lohmann).

Bisher nur ein bohnenförmiges Vermehrungsstadium mit 2 runden, 6,5—10 μ grofsen Tochterzellen bekannt. Kalkplatten dicht gedrängt, 4,5—5 μ grofs, in regelmäfsigen Reihen angeordnet.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Februar).

Gatt. **Discosphaera** Haeckel.

Kalkplatten mit langem, am äufseren Ende trompetenförmig erweitertem Röhrenstücke.

1. D. tubifer (Murr. et Blackm.) Ostenf.

Synonym: Rhabdosphaera tubifer Murr. et Blackm., D. tubifer (Murr. et Blackm.) Lohmann.

Litteratur: 1) Murray and Blackman l. c., pag. 438, 439, Taf. 15, Fig. 8—10. 2) C. Ostenfeld l. c. (Zool. Anzeiger 1899, pag. 200). 3) H. Lohmann l. c., pag. 141, Taf. 5, Fig. 47, 48, 48a, 50.

Fig. 132. Fig. 132a. Fig. 132b.
Fig. 132. Discosphaera tubifer (Murr. et Blackm.). a, b) Fortsätze der Coccolithen (Nach Murr. et Blackm.).

Zelle kugelig oder oval, ohne Fortsätze 4,3—7,5 μ, mit denfelben 11—20 μ grofs. Röhrenstück der Kalkplatten nach aufsen kelchförmig erweitert und umgeschlagen.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Mittelmeer (bei Syracus: Oktober bis Mai).

Anmerkung: Bei D. Thomsoni Ostenf. sind die Röhrenstücke der Kalkplatten an den äufseren Enden becherförmig erweitert (Tropische und subtropische Meere).

Gatt. **Rhabdosphaera** Haeckel.

Kalkplatten mit langem, stab- oder keulenförmigem Röhrenstück.

1. Rh. claviger Murr. et Blackm.

Synonym: Rh. Murrayi Ostenf.

Litteratur: 1) C. Ostenfeld l. c. (Zool. Anzeiger 1899 pag. 436, 1900 pag. 200.) 2) Murray and Blackman l. c. pag, 438, 439, Taf. 15, Fig. 13—15. 3) H. Lohmann l. c. pag. 142, Taf. 5, Fig. 51.

Zelle kugelig, ohne Fortsätze 6,5—13,5 μ, mit denselben 13—31 μ grofs. Röhrenstücke der Kalkplatten keulenförmig.

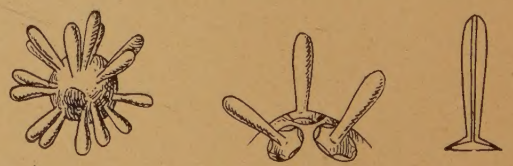


Fig. 133. Fig. 133a. Fig. 134.
Fig. 133 und 133a Rhabdosphaera claviger Murr. et Blackm. Fig. 134. Einzelner Rhabdolith (Nach Murr. et Blackm.).

Verbreitung: Mittelmeer (Tropisch. Atlantik).

2. Rh. stylifer Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 143, Taf. 5, Fig. 65.

Zelle kugelig, ohne Fortsätze 5—10 μ, mit denselben 16—19,5 μ grofs. Röhrenstücke der Kalkplatten stabförmig, dünn.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober bis Mai).

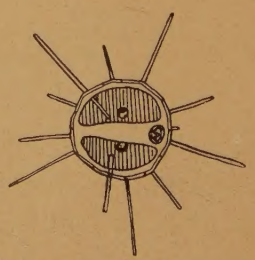


Fig. 135. Rhabdosphaera stylifer Lohmann (Nach Lohmann).

g) **Ostracoden von Dr. V. Vávra.** RM. 10,80

H. a) **Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz.** RM. 10,80

b) **Alciopiden und Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 14,40

c) **Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch.** RM. 9,—

d) **Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.** RM. 6,75

e) **Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Zahóny.** RM. 4,50

f) **Polycladen von Dr. Marianne Plehn.** RM. 1,80

g) **Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.** RM. 5,40

J. **Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.** RM. 15,—

K. a) **Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.** RM. 4,50

b) **Siphonophoren von demselben.** RM. 14,40

c) **Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.** RM. 12,60

d) **Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.** RM. 7,20

e) **Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.** RM. 28,80

Band III

L. a) **Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) von Prof. Dr. K. Brandt.** RM. 54,—
Systematischer Teil von demselben. RM. 45,—

c) **Foraminiferen, I. Teil v. Prof. Dr. Rhumbler.** RM. 180,—
Foraminiferen, II. Teil, 1. Lieferung von demselben. RM. 21,60

d) e) **Polycystinen, 1. Lieferung, von Dr. F. Dreyer.** RM. 20,—

f) α. **Acanthometriden v. Dr. A. Popofski.** RM. 21,60

β. **Acanthophractiden von demselben.** RM. 23,40

h) **1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann und Dr. W. Schmidt.**

1. **Aulacanthiden v. Dr. F. Immermann.** RM. 12,60
2. **Tuscaroriden von Prof. A. Borgert.** RM. 2,70
3. **Atlanticelliden von demselben.** RM. 2,70
4. **Medusettiden von demselben.** RM. 7,20
5. **Conchariden von demselben.** RM. 9,90
6. **Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt.** RM. 18,—
7. **Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert.** RM. 11,50
8. **Circoporiden von demselben.** RM. 16,20
9. **Cannosphaeriden von demselben.** RM. 9,40
10. **Porospathiden und Cadiiden von demselben.** RM. 10,80
11. **Challengeriden von demselben.** RM. 32,40
12. **Atlanticelliden, II. Teil.** RM. 28,80
13. **Coelodendridae von Dr. A. Popofsky.** RM. 40,50

L. h) II. **Allgemeiner Teil:**
Bau und Fortpflanzung der Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert. RM. 40,50

Band IV

M. a) A. **Peridineen, allgemeiner Teil, von Prof. Dr. F. Schütt.** RM. 34,20

c) **Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein.** RM. 7,20

f) **Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.** RM. 9,—

g) **Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.** RM. 5,40

N. **Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.** RM. 10,—

Band V

O. **Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Übersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** RM. 81,—

Abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, entspricht das Werk in bezug auf äußere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen, Tafeln und Karten den höchsten Anforderungen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig

NORDISCHES PLANKTON

herausgegeben von

PROFESSOR DR. K. BRANDT UND PROFESSOR DR. C. APSTEIN

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven u. Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier.
III. Dolioliden. Salpen. Appendicularien u. Nachtrag. Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden. Pteropoden.
V. Gastropoden. Acephalen.
VI. Decapoden. Schizopoden. Isopoden. Amphipoden.
VII. Ostracoden. Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien u. -larven. Copepoden.
IX. Echinodermenlarven. Cyphonautes. Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien. Planarien. Anneliden. Annelidenlarven. Chaetognathen.
XI. Ctenophoren. Siphonophoren. Acraspeden. Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil. Lieferung 1—4. 2./3. Teil.
XIII. Tintinnen. Ciliata mit Ausschluß d. Tintinnoidea. Andere Infusorien und Flagellaten.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2. Teil und Nachtrag. Thalassicollen. Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien. Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nordischen Planktons.

Erste Lieferung: Preis RM. 5,40.
III. Dolioliden. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Appendicularien. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhagen.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Hann.-Münden.
XV. Tripyleen. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung: Preis RM. 3,20.
XI. Ctenophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
XX. Schizophyceen. Von Prof. Dr. N. Wille-Oslo.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag. Von Dr. E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung: Preis RM. 9,—.
X. Anneliden. Von Prof. Dr. J. Reibisch-Kiel.
Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Wilhelmsburg.
Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.
XVI. Die nordischen Acantharien. 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Magdeburg.
XIX. Diatomeen. Von Prof. Dr. H. H. Gran-Oslo.

Vierte Lieferung: Preis RM. 9,—.
I. Eier und Larven von Fischen. 1. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Fünfte Lieferung: Preis RM. 3,90.
XI. Siphonophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Acraspede Medusen. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Actinienlarven. Von Prof. Dr. O. Carlgren-Stockholm.
IV. Pteropoden. Von Prof. Dr. H. Lenz-Lübeck.

Sechste Lieferung: Preis RM. 7,20.
XVI. Acantharien. 2. Teil. Von Dr. Popofsky-Magdeburg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Siebente Lieferung: Preis RM. 14,40.
VIII. Copepoden. Von Dr. P. J. van Breemen-Curaçao.

Achte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XVIII. Peridiniales. Von Dr. Paulsen-Kopenhagen.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI, Pflanzen des Nordischen Planktons. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Mit dieser Lieferung wird gleichzeitig der Botanische Teil (Abt. XVIII—XXII, Preis RM. 21,60) des Gesamtwerkes abgeschlossen.

Neunte Lieferung: Preis RM. 9,—.
IV. Cephalopoden. Von Prof. Dr. G. Pfeffer-Hamburg.

Zehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
I. Eier und Larven von Fischen. 2. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Elfte Lieferung: Preis RM. 9,—.
XVII. Spumellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven. Von Dr. P. P. C. Hoeck-Haarlem.

Zwölfte Lieferung: Preis RM. 12,60.
VI. Schizopoden. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.

Dreizehnte Lieferung: Preis RM. 7,70.
V. Gastropoden. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
II. Eier und Cysten. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
III. Appendicularien. Nachtrag. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
Ascidienlarven. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
VII. Cladoceren. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Cyphonautes. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.

Vierzehnte Lieferung: Preis RM. 8,60.
VI. Schizopoden. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.
Isopoden. Von Dr. W. M. Tattersall-Manchester.

Fünfzehnte Lieferung: Preis RM. 18,—.
XIII. Ciliata mit Ausschluß der Tintinnoidea. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 2. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Sechzehnte Lieferung: Preis RM. 5,40.
V. Acephalen. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
XIII. Nordische Suctoria. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Heidelberg.
Flagellata, Sarcodina { Von Dr. Cl. Hamburger-Heidelberg.

Siebzehnte Lieferung: Preis RM. 14,40.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 3. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.
XVII. Nassellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.

Achtzehnte Lieferung: Preis RM. 25,20.
VI. Decapoden. 1. Teil (Larven). Von Dr. H. Ch. Williamson-Aberdeen.

Neunzehnte Lieferung: Preis RM. 10,80.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 4. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Zwanzigste Lieferung: Preis RM. 24,30.
VI. Amphipoden. Von Prof. Schellenberg-Berlin.

Einundzwanzigste Lieferung: Preis RM. 16,20.
XVI. Nordische Spumellarien. 1. Teil. Von Prof. O. Schröder-Kiel.
XII. Craspedote Medusen. 2. Teil. Trachy- und Narcomedusen. Von Dr. Hj. Broch-Oslo.

Zweiundzwanzigste Lieferung:
X. Turbellaria. Von Prof. Dr. E. Reisinger-Köln.
XII. Craspedote Medusen. 3. Teil. Leptomedusen. Von Dr. P. L. Kramp-Kopenhagen.